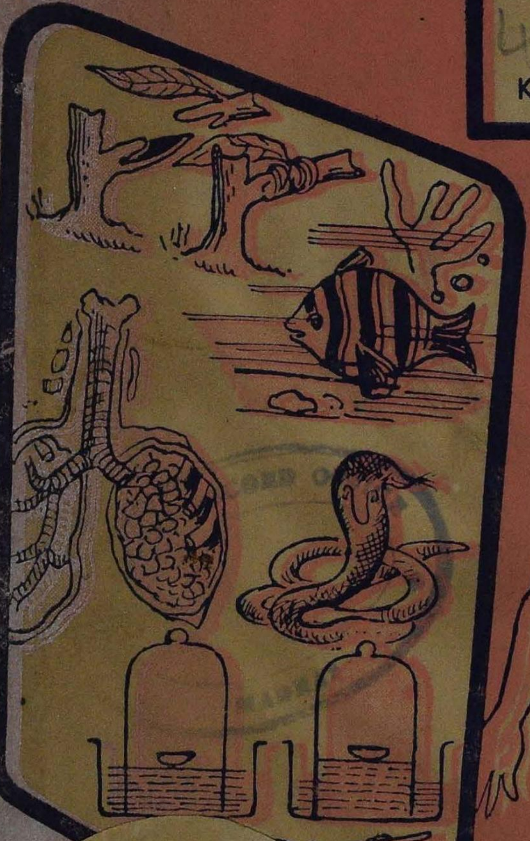
686/4.65

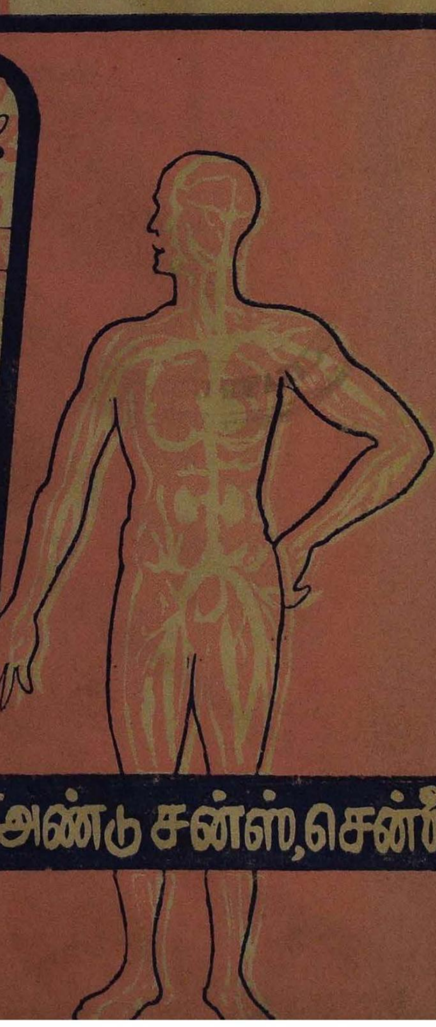
இலகு விஞ்ஞானம்

686

ஆறும் வகுப்பு

K. S. கிருஷ்ணசுவாமி, B.A., L.T.





...ஸ்திரி அண்டு சன்ஸ், சென்னை-1

TB
(6)
N65

இலகு விஞ்ஞானம்

(ஆரும் வகுப்பு)

(1965 ஆம் வருடத்திய புதிய பாடத்திட்டபடி)

ஆசிரியர்

K. S. கிருஷ்ண சுவாமி B.A., L.T.

டி. வி. செல்லப்ப சாஸ்திரி அண்டு சன்ஸ்

சென்னை-1

காபிரைட்] 1965 [ரூ. 1—50 பைசே.

முதற்பதிப்பு: ஆகஸ்டு, 1965

Printed on White Printing Paper
10·9kg. D/crown size

Printed by Sri M. S. Ramamurthy at Sendhil Enterprises
14, Singanna Naicken Street, Madras-1.

முன்னுரை

இப் புத்தகம் சென்னை கல்வி இலாகா 1965 ஆம் ஆண்டு வெளியிட்ட பாடதிட்டத்தின்படி எழுதப் பட்டுள்ளது. விஞ்ஞான அறிவினுல் ஏற்படும் பயன்களை மாணவர்கள் தெரிந்துகொண்டு அவைகளைத் தம் வாழ்க்கையில் உபயோகிக்கவேண்டும் என்ற நோக்கத் துடனும், அவர்களுக்கு விஞ்ஞானப் படிப்பில் ஆர்வம் உண்டாக வேண்டியதன் அவசியத்தைக் கருத்தில் கொண்டும் பாடங்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

எளிய, தெளிவான மொழிநடை கையாளப் பட்டிருக் கிறது. விஞ்ஞான கருத்துக்களையும், தத்துவங்களையும் நன்ருய் விளக்கப் படங்களும், பரிசோதனைகளும் ஓரளவு அதிகமாகவே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. பரிசோதனைகளில் பல மாணவர்களே செய்யக் கூடியவை.

பாடத்தின் துவக்கத்தில் சிந்தனையைத் தூண்ட அளிக்கப்பட்டிருக்கும் சிறு குறிப்புக்களும், இறுதியில் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் கேள்விகளும், செய்முறைப் பயிற்சிகளும் மாணவர்களுக்குத் தாம் படித்தவற்றை மனத்தில் தேக்கிக் கொள்ளப் பெரிதும் பயன்படும் என்று நம்புகிறேன்.

இச்சிறு நூலை இன்னும் சிறப்புறச் செய்ய சகோதர ஆசிரியர்கள் அளிக்கும் அபிப்பிராயங்களும், கருத்துக் களும் நன்றியுடன் ஏற்றுக்கொள்ளப்படும்.

ஆசிரியன்

பொருளடக்கம்

எண் பக்கம்

1. உணவு

1. உணவும், உணவுப் பொருளின் இயைபும் ... 1
2. வைட்டமின்களும் அவற்றின் பயனும் ... 9
3. கலப்பு உணவும் சரிவிகித உணவும் ... 15
4. சில உணவுப் பொருள்களின் உணவு மதிப்பு... 19
5. சுவாசித்தல் ... 27
6. சுவாசித்தல்-தொடர்ச்சி ... 33
7. மீன் சுவாசித்தல் ... 37
8. தாவரங்கள் விதைகளிலிருந்து முளைத்து வளருதல் ... 40
9. தாவரங்களின் சலனம் ... 48
10. செடியின் பாகங்களும் அவற்றின் வேலைகளும் ... 54
11. தாவர இனப் பெருக்கம் ... 60

2. இயக்கம்

12. மனித எலும்புக் கூடு ... 65
13. எலும்பு மூட்டுகள் ... 73
14. தசைகள் ... 76
15. முதல் உதவி ... 81
16. பொருள்களின் திட, திரவ, வாயு நிலைகள் ... 89
17. காற்று ... 93
18. காற்றில் பொருள்கள் எரிதலும் துருப் பிடித்தலும் ... 100
19. தண்ணீர் ... 104
20. தண்ணீர் மட்டம் ... 108
21. நெம்புகோல் ... 113
22. எரி பொருள்கள் ... 119
23. பிராணிகளிடமிருந்து கிடைக்கும் பொருள்கள் ... 124
24. லூயி பாஸ்டியர் ... 130
25. ஜென்னர் ... 132

Syllabus

Standard VI

Food

The food we take,—composition of food stuffs, carbohydrates, proteins, fats, mineral salts, water and vitamins.—The importance of vitamins.

2. Mixed diet, balanced diet,—food values of common food articles, rice, wheat, ragi, cholam, vegetables meat, egg, milk, ghee and vegetable oil. Milk a perfect diet.

3. Common beverages, coffee, tea, cocoa, lime juice, butter milk, tomato juice, fruit juice, water of cold rice.

Breathing

4. Respiratory organs in man—lungs—air passage to lungs,—Nose, throat, wind pipe,—air sacs of the lungs. Expansion and contraction of chest durlng breathing. How breathing movements are effected, Exchange of gases, Importance of breathing through nose. Evils of breathing through mouth. Breathing exercises-deep breathing. Breathing of the fish.

Coming into being

5. Growth of plant from seeds, embryo, plant, conditions favourable for germination, movements in plants with reference to gravity and light. Parts of a typical plant, root, stem and leaves, their main functions. Enemies of plants, grasshopper, snail, caterpillar, Propagation of Plants from seeds—cutting, layering and grafting.

Movements

6. The skeleton, uses of bones of the skeleton for movement and protection. Joints—movable and immovable. Nature of movements they premit (hinge, ball and socket, pivot and gliding).

7. Muscles—as agents for moving the bones,

8. Voluntary and involuntary muscles. Exercise and fatigue.

Maintaining physical efficiency & Healthful living

9. First aid in cuts, burns, scalds, stings of insests, fainting, drowning, eletric shock.

Exploring the environment.

10. The three states of matter, solid, liquid and gas.

11. Air is every where—Air necessary for life—Air has weight.

12. Air composition—qualitatively—oxygen, nitrogen, carbon-di-oxide and water vapour—the part each plays.

13. Air necessary for burning. Rusting—a kind of slow combustion.

14. Water—Its physical properties—freezing and boiling—uses of water, ice lighter than water.

15. Water finds its level. The water-level and spirit-level.

Harnessing forces of Nature.

16. Lever forms—examples and uses.

Employing products of Nature for Human Comforts.

17. Fuels—wood—charcoal—oil, coal and coke—petroleum, where found—crude oil.

18. Animal product—Milk and milk products—wool, hides, horns, hoofs, bones, tendons, ligaments and cartilage.

Practical work

Gardening should form an essential part of this year's practical activities also. Common vegetables and flowers of the locality should be grown and observed. Vegetable providing proteins, starch, minerais, vitamins—Flavour—Shrubs providing colour and gaiety, perfume and veriety of foliage—variety of grass. Observing the germination of seed and growth of plant s and cuttings.

Museum activity.

A collection of samples of food articles and classifying them according as they are rich in starch, fat, pr oteins, vitamins, etc. Collection of insects in in the loca lity and preserving them.

Scientists and their contribution.

A. Pasteur.

B. Jenner.

1. உணவு

1. உணவும், உணவுப்பொருளின் இயைபும்

உணவின் அவசியம்——உணவின் பகுதிப் பொருள்கள்——புரோட்டீன்கள், கொழுப்புக்கள், வைட்டமின்கள், தாது உப்புக்கள், தண்ணீர்.

உயிருள்ள பொருள்கள் அனைவற்றிற்கும் உணவு அவசியம். ஓடி விளையாடவும், வேலை செய்யவும் நமக்கு, பலமும் சுறுசுறுப்பும் மிகவும் தேவை. இவைகளை நமக்கு அளிப்பது, நாம் உட்கொள்ளும் உணவே. மேலும் உணவு நம் உடலுக்கு வளர்ச்சியைத் தருகிறது ; தேய்வுற்ற உடற் பகுதிகளைப் புதுப்பிக்கின்றது. உடல் ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்ப நிலையிலிருக்கப் போதுமான வெப்பத்தை அளிக்கிறது ; உடலுக்கு ஆரோக்கிய நிலையைக் கொடுக்கிறது.

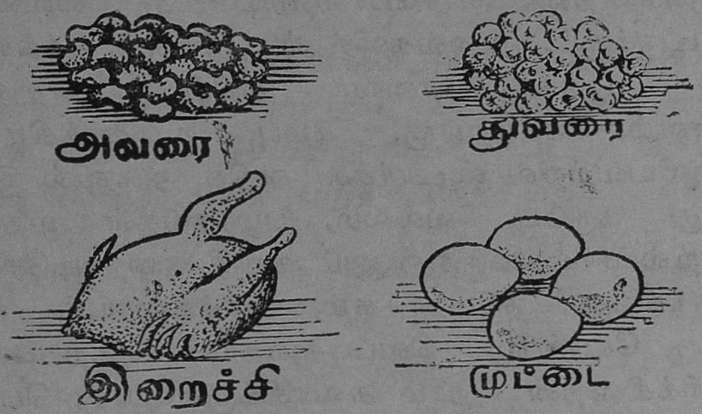
நம் உடல் பல நுண்ணிய ஸெல்களால் (cells) ஆகியது. ஸெல் என்பது மிகச் சிறிய உயிருள்ள கூறு அல்லது பகுதி. இதனுள்ளே புரோட்டோபிளாசம் (Protoplasm) என்ற திரவம் இருக்கும். ஒவ்வொரு ஸெல்லும் உணவை எடுத்துக்கொண்டு வளரும் ; பிறகு பெருக்கமடையும். கோடிக் கணக்கான இவ்வகை ஸெல்களின் கூட்டமே நமது உடல். பல கூட்டுப் பொருள்கள் சேர்ந்தது ஒரு ஸெல். நமது உடலின் ஸெல்களில்

கார்பன், ஆக்ஸிஜன், ஹைடிரஜன், நைட்டிரஜன், பாஸ்வரம், கந்தகம், கால்சியம், அயம், சோடியம் முதலிய மூலகங்களால் ஆகிய கூட்டுப்பொருள் கள் இருக்கின்றன. எனவே, நாம் உட்கொள்ளும் உணவில் இந்த மூலகங்கள் எல்லாம் கூட்டுப் பொருள்களாக இருக்கவேண்டும். நாம் உண் ணும் பலவகைத் தானியங்களிலும், பருப்பு வகை களிலும், காய்கறி பழங்களிலும், மாமிசப் பொருள் களிலும் இந்த மூலகங்கள் உள்ள கூட்டுப் பொருள்கள் இருக்கின்றன.

உணவின் பகுதிப்பொருள்களை ஆறு வகை களாகப் பிரிக்கலாம். இவை ஒவ்வொன்றும் நம் உடலுக்கு ஒவ்வொரு பயனைத் தருகிறது. அவை யாவன: 1. புரோட்டீன்; 2. கார்போஹைடி ரேட்டு; 3. கொழுப்பு; 4. தாது உப்புக்கள்; 5. தண்ணீர்; 6. வைட்டமின்கள்.

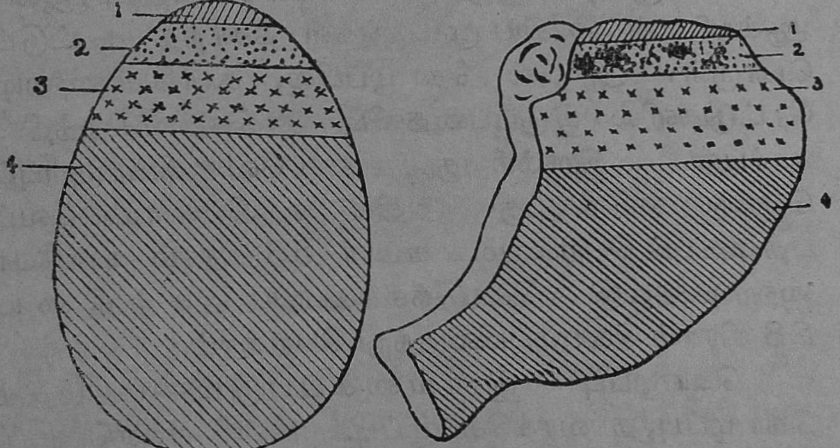
புரோட்டீன்: நம் உடலின் ஸெல்களில் நைட் டிரஜன், பாஸ்வரம், கந்தகம் முதலியவைகளால் ஆகிய கூட்டுப்பொருள்கள் இருக்கின்றன. இவை களைத் தவிர கார்பன், ஹைடிரஜன், ஆக்ஸிஜன் ஆகியவைகள் சேர்ந்த கூட்டுப்பொருள்களும் இருக்கின்றன. இவைகள் எல்லாம் சேர்ந்து ஆகியதே புரோட்டீன் என்னும் பொருள். உடல் வளர்ச்சிக்கு இது இன்றியமையாதது. கடலை, மொச்சை, அவரை, துவரை, பாதாம்பருப்பு முதலி யவைகளில் புரோட்டீன் இருக்கிறது. இவ்வகைப் புரோட்டீனுக்குத் தாவரப் புரோட்டீன் என்று

பெயர். பால், முட்டை, இறைச்சி, தயிர் முதலிய வற்றில் பிராணிப் புரோட்டீன் இருக்கிறது. ஸெல்



படம் 1. வளர்ச்சி தரும் உணவுப் பொருள்கள்

களை அமைப்பதற்கும், உடற் பகுதிகள் வளர்ச்சி அடைவதற்கும் புரோட்டீன் மிகவும் அவசிய மானது.



முட்டை படம் 2. இறைச்சி

1. தாது உப்புக்கள். 2. கொழுப்பு.

3. புரோட்டீன். 4. தண்ணீர்.

கார்போஹைடிரேட்டு : இதில் கார்பன், ஹைடிரஜன், ஆக்ஸிஜன் ஆகிய மூலகங்கள் இருக்கின்றன. கார்போஹைடிரேட்டு பலவகைப் பட்டிருக்கும். அவைகளில் ஸ்டார்ச்சும், சர்க்கரை யும் முக்கியமானவை. அரிசி, கோதுமை, சோளம், கேழ்வரகு, கம்பு, உருளைக்கிழங்கு முதலியவற்றில் ஸ்டார்ச்சு அதிக அளவில் இருக் கிறது. கரும்பு, வெல்லம், பழரசங்கள் முதலிய வற்றில் சர்க்கரை என்னும் கார்போஹைடிரேட்டு இருக்கிறது. ஸ்டார்ச்சும், சர்க்கரையும் உட லுக்கு வேண்டிய வெப்பத்தையும், ஆற்றலையும் அளிக்கின்றன. நாம் சுவாசிக்கும்போது பெறும் ஆக்ஸிஜனுடன் இவை சேர்ந்து, எரிந்து வேலை செய்யச் சக்தியையும், உடலுக்குத் தேவையான வெப்பத்தையும் கொடுக்கின்றன.

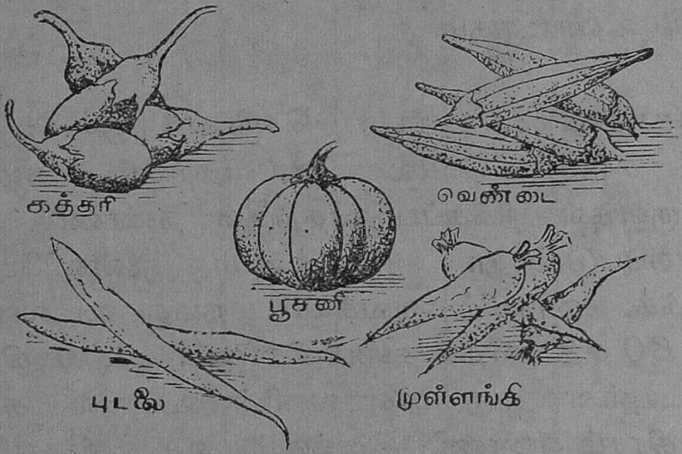
கொழுப்பு : இதுவும் கார்பன், ஹைடிரஜன், ஆக்ஸிஜன் ஆகிய மூலகங்கள் சேர்ந்த கூட்டுப் பொருள். ஆனல் கொழுப்பில், கார்போஹைடி ரேட்டுகளில் இருப்பதைவிட அதிக விகிதத்தில் கார்பன் இருக்கிறது. எனவே கொழுப்புப் பொருள்களிலிருந்து அதிக சக்தியையும், வெப் பத்தையும் பெறலாம். சுமார் 56 கிராம் கார்போ ஹைடிரேட்டு கொடுக்கக்கூடிய சக்தியை 28 கிராம் கொழுப்பிலிருந்து பெறலாம்.

கொழுப்பு இருவகைப்படும்—மாமிசக் கொழுப்பு, தாவரக்கொழுப்பு. மீன் எண்ணெய், வெண்ணெய் போன்றவை மாமிசக் கொழுப்புப் பொருள்கள். தேங்காய்எண்ணெய், நல் லெண்ணெய் போன்றவை தாவரக்கொழுப்புப்

பொருள்கள். மொச்சை, பால், திராட்சைப்பழம், ஈச்சம் பழம் முதலியவற்றிலும், ஓரளவு கொழுப்பு இருக்கிறது.

கொழுப்புப்பொருள்களை அதிகம் உட்கொண்டால் உடல் பருத்துவிடும். உடலின் சில பகுதிகளில் கொழுப்பு சேமித்து வைக்கப்பட்டு, தேவையான பொழுது பயன் படுத்தப்படுகிறது.

தாது உப்புக்கள்: உடலின் சில பகுதிகள் சரியான வளர்ச்சி பெறுவதற்கும், சில உறுப்



படம் 3

தாது உப்புக்கள் உள்ள உணவுப் பொருள்கள்

புக்கள் செவ்வையாக வேலை செய்வதற்கும் சில தாது உப்புக்கள் தேவையாய் இருக்கின்றன. எலும்புகளின் வளர்ச்சிக்கும், பற்களின் அமைப்பிற்கும் கால்சியம், பாஸ்பேட் போன்ற உப்புக்கள் நம் உணவில் இருக்கவேண்டும். சோடியம்

குளோரைடு போன்ற உப்புக்கள் செரித்தலுக்கு வேண்டிய நீர் உண்டாவதற்கு உதவுகின்றன; இரத்தம் உறைவதற்குக் கால்சியம் இன்றியமையாதது. இரத்த நிறச் சத்தில் இரும்பு சேர்ந்த உப்புக்கள் இருக்கின்றன. இம்மாதிரியான உப்புக்கள் நம்முடைய உணவிலேயே கலந்திருக்கும். பால், மோர், கீரைகள், பழங்கள் போன்றவைகளில் கால்சியம் உப்புக்கள் உள்ளன. முட்டை, மீன், தானியங்கள், வெண்டை, அவரை போன்றவைகளில் பாஸ்வர உப்புக்கள் இருக்கின்றன. இரும்புச்சத்து குறைந்தால் சோகை நோய் உண்டாகும்.

தண்ணீர்: உணவு செரிப்பதற்கும், சுரப்பிகள் சரிவர வேலை செய்வதற்கும், கழிவுப் பொருள்கள் நீக்கப்படுவதற்கும் தண்ணீர் உபயோகப்படுகிறது. இரத்தம் நன்னிலையில் இருக்க, தண்ணீர் அவசியம். நமது உடலமைப்பில் 60 சத வீதம் தண்ணீராகும். 100 கிராம் எடையுள்ள ஒரு மாணவனின் உடலில் சுமார் 60 கிராம் தண்ணீர் இருக்கும். உடலின் கழிவுப் பொருள்களான வேர்வை, சிறுநீர் ஆகியவற்றின் மூலமாக தண்ணீர் உடலைவிட்டு வெளியேற்றப்படுகிறது. இதை ஈடுசெய்ய நாம் தண்ணீரை உட்கொள்ளவேண்டும். தண்ணீரை உணவுடன் கலந்தும், பானங்களாகவும், சுத்த நீராகவும் நாம் எடுத்துக்கொள்ளுகிறோம். எனவே தண்ணீரும் ஓர் உணவுப்பொருளே.

உணவுப் பொருள்களில் தண்ணீர், புரோட்டீன், கொழுப்பு, கார்போஹைடிரேட்டு நூற்றுக்கு எவ்வளவு இருக்கிறதென்பதைக் காட்டும் அட்டவணை.

உணவுப் பொருளின் பெயர்	தண்ணீர்	புரோட்டீன்	கொழுப்பு	கார்போஹைடிரேட்டு
அரிசி ...	1·23	8	0·3	79
கோதுமை ...	12	11·4	1·0	75
சோளம் ...	12·5	9·2	1·9	75·4
முட்டை ...	65·5	13·1	9·3	இல்லை
பால் ...	87·1	3·2	4·0	5·0
வெண்ணெய் ...	13·0	0·5	85	இல்லை
இறைச்சி ...	53	17·6	28·3	இல்லை
மீன் ...	69	18·2	11·4	இல்லை
திராட்சைப்பழம்	77·9	0·3	1·6	19
ஆரஞ்சுப்பழம்...	79·4	8	0·2	11·6
அத்திப்பழம் ...	21·2	4·3	0·3	74·2
ஈச்சம்பழம் ...	16·7	2·1	2·8	78·4
வாழைப்பழம் ...	76·1	1·6	0·6	22
மொச்சை ...	14·5	18·1	1·5	65·9
உருளைக்கிழங்கு	79·3	2·2	0·1	16·4

கேள்விகள்

1. உணவு நமக்கு என்ன பயன்களைத் தருகிறது?
2. ஸெல்லின் அமைப்பைப் பற்றி ஒரு சிறு குறிப்பு எழுது.
3. எவ்வகை உணவு நமது உடலை வளர்க்கிறது?
4. கார்போஹைடிரேட்டு உணவு உடலுக்கு எவ்வாறு பயன் படுகிறது?
5. கார்போஹைடிரேட்டிற்கும், கொழுப்பிற்கும் உள்ள ஒரு வேறுபாட்டைக் கூறு.
6. கார்போஹைடிரேட்டில் இல்லாத எந்த மூலகங்கள் புரோட்டீனில் இருக்கின்றன?
7. தாது உப்புக்களின் அவசியத்தை விளக்கு.
8. கால்சியம் அதிகமாயுள்ள சில உணவுப்பொருள் களைக் கூறு. அவைகளினால் உடலுக்கு என்ன பயன்?
9. தண்ணீர் ஓர் உணவுப் பொருளாகும்—ஏன்?
10. பின்வரும் உணவுப் பகுதிகள் ஒவ்வொன்றும் மிகுந்துள்ள உணவுப்பொருள்கள் மூன்றினைக் கூறு. கார்போஹைடிரேட்டு; கொழுப்பு; தாது உப்புக்கள்.

செய்முறைப் பயிற்சி

1. நீ உண்ணும் உணவுப் பொருள்கள் யாவை? அவற்றுள் சத்து அதிகம் உள்ளவை, சத்து குறைவாக உள்ளவை, சத்தே இல்லாதவை ஆகியவைகளை அட்டவணைப் படுத்து.
2. உங்கள் ஊரில் கிடைக்கும் தானிய வகைகளில் ஒவ்வொன்றிலும் சிறிதளவு சேகரித்து, அவைகளில் கார்போஹைடிரேட்டுகள், புரோட்டீன்கள், கொழுப்புப் பொருள்கள் ஆகியவை மிகுதியாக

உள்ளவைகளைத் தனித்தனியே பிரித்துச் சிறிய புட்டிகளில் போட்டு உங்களுடைய பள்ளிக்கூட மியூஸியத்தில் வைக்கவும்.

3. ரிக்ஷா முதலிய வண்டிகளை இழுக்கிறவர்கள், கடினமான வேலை செய்கிறவர்கள் எவ்வித உணவுகளை அதிகமாக உட்கொள்கின்றனர் என்று விசாரித்துப் பார். அவர்கள் உடல் வலிமையுடன், பலத்துடன் இருப்பதன் காரணத்தை ஆராய்ந்து பார்.

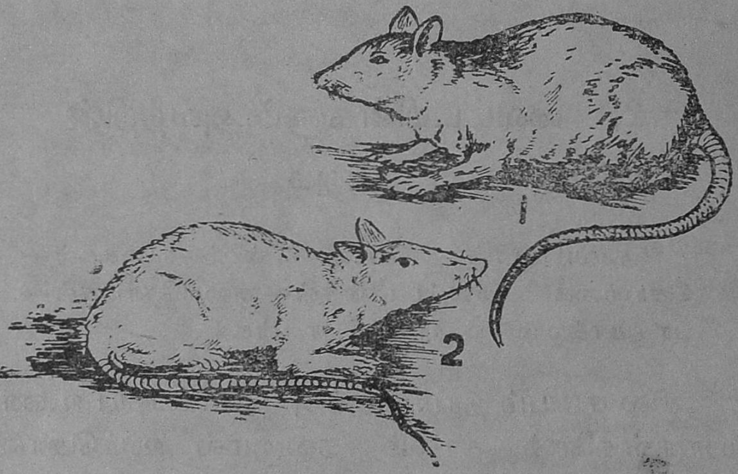
2. வைட்டமின்களும் அவற்றின் பயனும்

வைட்டமின் என்பது என்ன—வகைகள்—செயற்கை வைட்டமின்கள்—குறைநோய்கள்—பாதுகாக்கும் உணவுப்பொருள்கள்.

சில சமயம் நாம் நமக்கு வேண்டிய உணவுப் பொருள்களைக் காலம் தவறாமல் உட்கொண்ட போதிலும், உடல் வளர்ச்சிப் பெறாமல் நோய் வாய்ப்படுகிறோம். நரம்புத்தளர்ச்சி ஏற்படுகிறது; கண்நோய் உண்டாகிறது; மாலைக்கண் எனப் படும் பார்வை மங்கும் நோய் வருகிறது. அடிக்கடி பல்லீரலிலிருந்து இரத்தம் வடிகிறது. இந்நோய்கள் உண்டாவதற்குக் காரணம் என்ன ?

உடலின் ஆரோக்கிய நிலைக்கும், வளர்ச்சிக்கும் புரோட்டீன், கார்போஹைடிரேட்டு, கொழுப்பு, தண்ணீர், தாதுப்பொருள்கள் மட்டும் இருந்தால் பயனில்லை. இவைகளோடு கூட வைட்டமின்கள் என்ற பகுதிப் பொருள்கள்

சேர்ந்திருக்க வேண்டும். வளர்ச்சியையும் சக்தி உண்டாவதையும் இவை ஒழுங்குப் படுத்து கின்றன. இப்பொருள்கள் நம் உணவில் சிறி தளவே தான் இருக்கும். வைட்டமின் இல்லாத உணவை உட்கொள்வதால் பயன் ஒன்றுமில்லை. இத்தகைய பொருள்களை உயிர்ச்சத்துக்கள் என் றும் சொல்லலாம்.



படம் 4

1. வைட்டமின்கள் உள்ள உணவுப்பொருள்கள் உண்ட எலி.
2. வைட்டமின்களற்ற உணவுப் பொருள்கள் உண்ட எலி.

வைட்டமின்கள் முக்கியமாக நான்கு வகைப் படும். இவற்றில் ஒவ்வொன்றும் சிறப்பாகச் சிற் சில நோய்களைத் தவிர்க்கும்.

வைட்டமின் A: பால், பாலேடு, மீன் எண் ணெய், கொத்தமல்லி, முருங்கைக்கீரை, சிறுகீரை, கறிவேப்பிலை, முட்டை போன்ற உணவுகளில் இந்த வைட்டமின் இருக்கிறது. வைட்டமின் A

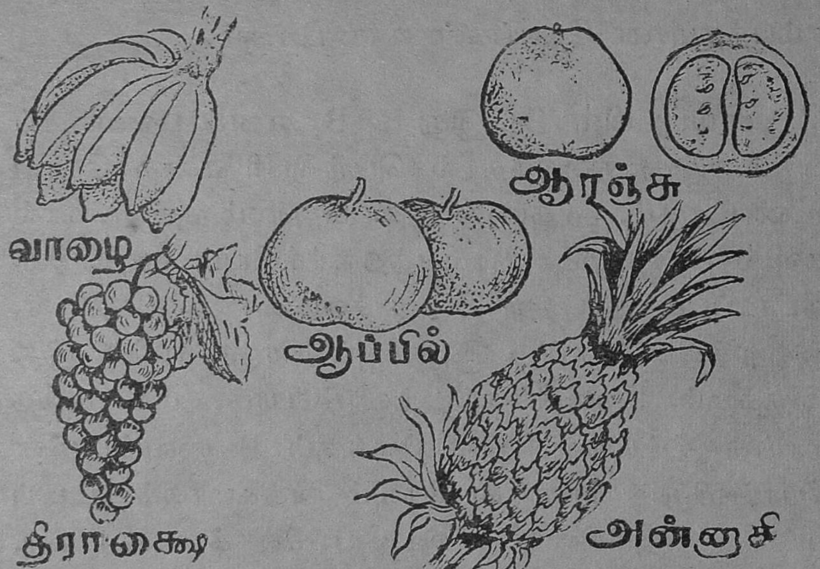
நம் உணவில் குறைவு பட்டால் உடல் தொத்து நோயைத் தடுக்கும் ஆற்றலை இழந்து விடும். கண்நோய், மாலைக்கண், தொண்டை, மூக்கு சம்பந்தமான நோய்கள் உண்டாகும்.

வைட்டமின் B: இது B_1 B_2 எனப் பலவகைப் படும். இது குறைந்தால் பெரி பெரி என்ற நோய் உண்டாகும். அதனுல் இதயம் பலம் குன்றி, கால் களில் வாதமும், நரம்புத்தளர்ச்சியும் ஏற்படும். தீட்டப்படாத அரிசி, பச்சைக் காய்கறிகள், இறைச்சி போன்ற உணவுப்பொருள்களில் இது இருக்கும். அரிசியைத் தவிடுபோக, மிக சுத்த மாய்த் தீட்டினுல் அதிலிருக்கும் B வைட்டமின் போய்விடும். எனவே மிகவும் அதிகமாகத் தீட்டப் பட்ட அரிசியை உபயோகிக்கக் கூடாது. கைக்குத்தல் அரிசியை உபயோகிப்பது நல்லது.

வைட்டமின் C: இதன் பற்ருக் குறைவினுல் ஸ்கர்வி என்னும் இரத்த சம்பந்தமான நோய் ஏற் படும். அதனுல் பற்களிலிருந்து இரத்தம் வடியும்; பற்கள் விழும். வெப்பம் இந்த வைட்டமினை அழித்துவிடும். ஆகையால் இந்த வைட்டமின் உள்ள காய்கறி, கீரை போன்ற உணவுப்பொருள் களை அதிகமாக வேக வைக்கக் கூடாது.

ஆரஞ்சு, ஆப்பில், திராட்சை, எலுமிச்சம் பழம், தக்காளி, பச்சைக் காய்கறிகள், வெங்காயம் முதலியவற்றில் இந்த வைட்டமின் இருக்கிறது. நெல்லிக்கனியில் இது அதிகமாயிருக்கிறது. சில

தானியங்கள் முளைக்கும்பொழுது இந்த வைட்டமின் அவைகளில் உண்டாகிறது.



படம் 5

வைட்டமின்கள் உள்ள பழங்கள்

வைட்டமின் D : இந்த வைட்டமின் நம் உணவில் இல்லாவிட்டால் எலும்புகளும் பற்களும் சரியாக வளரமாட்டா. கப்பைக்கால், முட்டிக்கால் முதலானவை ஏற்படும். மீன் எண்ணெய், முட்டை, பால் இவற்றில் வைட்டமின் D இருக்கிறது. நமது தோலில் உள்ள ஒரு பொருள் நேர் சூரிய ஒளியின் உதவியால் D வைட்டமினைத் தயாரித்து உடலுக்கு அளிக்கிறது.

புரோட்டீன்கள் உடலை வளர்க்க வைட்டமின்கள் கூட இருந்து உதவி செய்ய வேண்டும்.

வைட்டமின்கள் வேண்டிய அளவு உணவில் இல்லாததனுல் ஏற்படும் சில வியாதிகளுக்குக் குறை நோய்கள் (Deficiency Diseases) என்று பெயர். கண்நோய், பெரி பெரி, ஸ்கர்வி முதலியன குறை நோய்களே. இக்காலத்தில் சில வைட்டமின்கள் செயற்கை முறையில் தயாரிக்கப்படுகின்றன. எனவே எக்காரணத்தைக் கொண்டாவது வைட்டமின் கலந்த காய்கறிகள், பழங்கள், முட்டை முதலியவைகள் நமக்குக் கிடைக்காவிடில், வைத்தியர்களைக் கேட்டுச் செயற்கை வைட்டமின் பொருள்களை நாம் உட்கொள்ளலாம்.

வைட்டமின்களும், தாது உப்புக்களும் உடலுக்கு நோய்கள் வராமல் தடுப்பதால் இவைகளைப் பாதுகாக்கும் உணவுப் பொருள்கள் (Protective Foods) என்று கூறலாம்.

காய் கறிகளை வேகவைத்த நீரை வெளியே ஊற்றக் கூடாது. அதில் உப்புக்களும், நீரில் கரையும் B வைட்டமினும், C வைட்டமினும் இருக்கும். காய்கள், பழங்கள் மீதுள்ள தோலை அதிகமாக சீவித் தள்ளக் கூடாது. அவற்றில் தாதுப் பொருள்கள் இருக்கின்றன.

கேள்விகள்

1. வைட்டமின் என்றால் என்ன?
2. பல்லில் இரத்தம் கசிவது, கண்ணோய், முட்டிக் கால் போன்ற நோய்களை எவ்வாறு தவிர்க்கலாம்?
3. வைட்டமின்கள் A, B, C, D ஒவ்வொன்றும் உள்ள உணவுப் பொருள்கள் இரண்டைக் கூறு.

4. வேக வைக்காமலே உண்ணக் கூடிய உணவுப் பொருள்களில் மூன்றினைக் கூறு. ஏன் அவைகளை வேக வைக்கக் கூடாது ?

5. எல்லா வைட்டமின்களும் இருக்கும் ஓர் உணவுப் பொருளைக் கூறு.

6. ஒவ்வொரு வைட்டமினும் உடலுக்கு அளிக்கும் ஒரு நன்மையைக் கூறு.

7. ‘குறை நோய்கள்’ என்பன எவை ? அவைகளை எவ்வாறு தடுக்கலாம் ?

செய்முறைப் பயிற்சி

1. ஒவ்வொரு நாளும் நீ உண்ணும் காய்கறிகளின் பட்டியல் ஒன்று தயார் செய். அக் காய்கறிகளில் எவைகளில் என்னென்ன வைட்டமின்கள் இருக்கின்றன என்பதையும் குறித்துக் கொள். எந்த வைட்டமின்கள் விடுபட்டிருக்கின்றன. அவைகளைப் பெற மேலும் எவ்வகைக் காய்கறிகளை நீ உட்கொள்ள வேண்டுமென்பதைத் தெரிந்து கொள்.

2. உன் வகுப்பில் இருக்கும் பிள்ளைகளுக்கு யாருக்காவது குறை நோய்கள் இருக்கின்றனவா என்பதையும் கவனி.

3. கலப்பு உணவும் சரிவிகித உணவும்

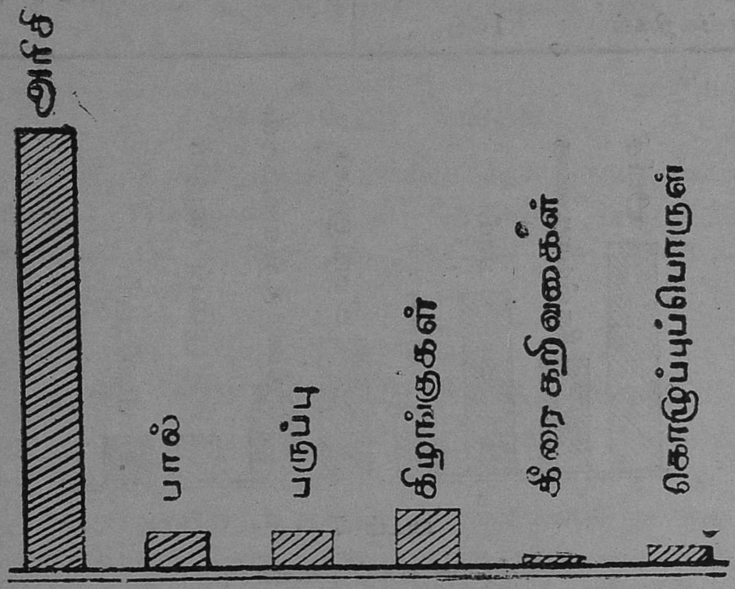
எவ்வளவு உணவு சாப்பிடவேண்டும்—வேலையும் உணவும் — வயதும் உணவும் — பல உணவுப் பொருள்களைச் சரியான அளவில் கலந்து உபயோகிப்பது.

ஒருவர் உண்ணும் உணவின் அளவும், மாதிரியும் அவருடைய தொழிலையும், வயதையும் பொருத்திருக்கின்றன. நடுத்தரவயதும், ஆரோக்கிய நிலையும் உள்ள ஒருவருக்குத் தினசரி தண்ணீர் நீங்கலாக சுமார் 560 கிராம் எடையுள்ள உணவு வேண்டும். இதில் 420 கிராம் கார்போஹைடிரேட்டும், 70 கிராம் புரோட்டீனும் 70 கிராம் கொழுப்பும் இருக்கவேண்டும். சிறுவர்களுக்கு இவ்வளவு வேண்டியதில்லை. ஆனால் கடினமான வேலைகளைச் செய்பவர்களுக்கு 560 கிராமைக் காட்டிலும் அதிகம் வேண்டும். குறிப்பாக அவர்கள் உணவில் கார்போஹைடிரேட்டு சிறிது கூட இருக்கவேண்டும்.

இந்த அளவு உணவில் சிறிது பாஸ்வரமும், அயமும், வைட்டமின்களும் இருக்கவேண்டும். நம்முடைய உணவில் பெரும் பகுதி அரிசி; அதில் கார்போஹைடிரேட்டு மிகவும் அதிகமாய் இருக்கிறது. புரோட்டீனும், கொழுப்பும் மிகச் சிறிதளவே இருக்கின்றன. அரிசியை மட்டும் நாம் உட்கொண்டால் தேக வளர்ச்சி ஏற்படாது.

ஒருவன் ஆட்டிறைச்சியை மட்டும் உணவாகக் கொண்டால், சக்தியைக் கொடுக்கும் கார்போஹைடிரேட்டு இல்லாமல் போய், தேக சுகம் கெடும். உடலுக்கு வேண்டிய வெப்பம் கிடைக்காது. ஜீரண உறுப்புக்களுக்கு அதிக வேலை ஏற்படும். எனவே, புரோட்டீன், கார்போஹைடிரேட்டு, கொழுப்பு, தாது உப்புக்கள் முதலிய எல்லாவித உணவுப் பொருள்களும் தகுந்த அளவில் கலந்துள்ள உணவே சரியான உணவாகும். அரிசியை முக்கிய உணவாகக் கொண்டிருப்பவர்கள் தசையை வளர்க்கும் துவரையையும், கடலை போன்ற பருப்பு வகைகளையும், கொழுப்பைக் கொடுக்கும் நெய், பால், எண்ணெய் முதலியவற்றையும் போதுமான அளவு உணவுடன் சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டும். உப்புக்களும், வைட்டமின்களும் உள்ள காய்கறிகளை உட்கொள்ள வேண்டும். மாமிச உணவைச் சாப்பிடுகிறவர்கள் அரிசி, பழம், காய்கறி முதலியவைகளைத் தங்கள் உணவோடு உபயோகிக்க வேண்டும். இவ்விதம் உடலுக்கு அவசியமான பலவித உணவுப் பொருள்கள் கலந்துள்ள உணவுக்குக் **கலப்பு உணவு** என்று பெயர். உடலின் வளர்ச்சிக்கும், சுறுசுறுப்பாய் வேலை செய்வதற்கும், நோயற்ற வாழ்விற்கும் கலப்பு உணவு மிகவும் அவசியம். ஆனல் இந்தக் கலப்பு உணவில் உணவுப் பகுதிகள் எந்த விகிதத்தில் கலக்கப் பட்டிருக்கவேண்டும்? நமது உணவு பெயரளவுக்குக் கலப்பு உணவாய் இருப்பதில் பயனில்லை. நம் தமிழ் நாட்டின் சீதோஷ்ண நிலை, இங்கே வசிக்கும் பெரும்பாலோரின் தொழில் முறை, பழக்க வழக்கங்கள் இவைகளை

அனுசரித்து, நமது கலப்பு உணவு திட்டத்தை வகுத்துக் கொள்ளவேண்டும். நமது உடலுக்குத்



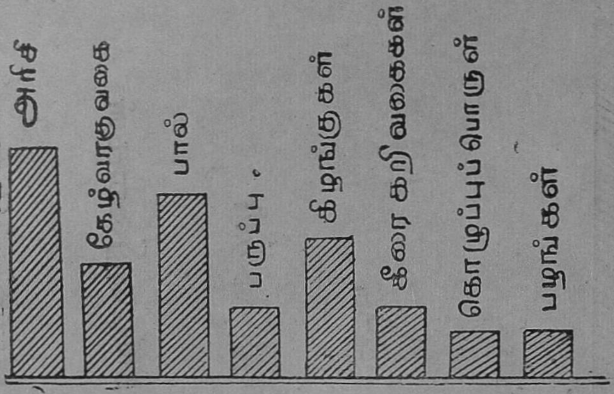
படம் 6

சீரில்லாத கலப்பு உணவு

தேவையான சரியான விகிதத்தில் உணவுப் பகுதிகள் அமைந்துள்ள கலப்பு உணவே **சரிவிகித உணவு** என்று கூறப்படும். இந்த உணவே உருசியுள்ளதாயும், எளிதில் செரிக்கக் கூடியதாயும் இருக்கும்.

பின் குறிக்கப்பட்டிருக்கும் அளவுகளின்படி உணவு அமைந்திருக்குமாயின் அதுவே சரிவிகித உணவாகும்.

அரிசி	280 கிராம்	கீரை	112 கிராம்
கோதுமை, கம்பு, கேழ்வரகு	140 ,,	நெய், எண்ணெய்	56 ,,
பருப்பு வகைகள்	84 ,,	பழங்கள்	56 ,,
காய்கறிகள்	168 ,,	பால்	224 ,,



படம் 7

சீரான கலப்பு உணவு

இந்த மாதிரி சரிவிகித உணவில் வைட்டமின்களும், தாது உப்புக்களும், தண்ணீரும் போதுமான அளவில் இருக்கின்றன.

கேள்விகள்

1. தனி ரொட்டியை மட்டும் ஒருவன் உண்டால் அவன் உடல்நிலை எவ்வாறு பாதிக்கப்படும்?
2. நிலத்தை உழுது பயிர் செய்யும் ஓர் உழைப்பாளியின் உணவுத் திட்டம் எப்படி இருக்கவேண்டும்?
3. படிக்கும் சிறுவர்களின் உணவு எத்தன்மையதாக இருக்கவேண்டும்?
4. கலப்பு உணவு என்றால் என்ன?

5. சரிவிகித உணவு என்ருல் என்ன ?

6. தென்னுட்டில் வாழும் ஒருவனுக்கு எத்தனை கிராம் பருப்பு வகைகள் தேவையாயிருக்கும்?

7. மாமிசம் உட்கொள்ளுகிறவர்களுக்கு பருப்பும், தயிரும் அவசியமில்லை—ஏன்?

செய்முறைப் பயிற்சி

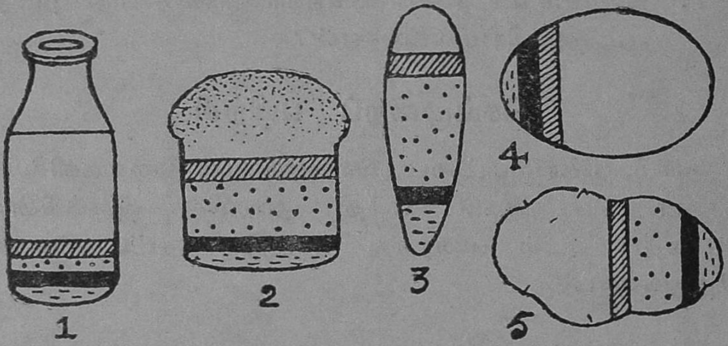
அரிசி, கோழிமுட்டை, வாழைப்பழம் இவைகளில் என்னென்ன பொருள்கள் எந்த அளவில் இருக்கின்றன என்பதைப் படம் வரைந்து காட்டு. அட்டவணையைப் பார்த்துக்கொள்.

4. சில உணவுப் பொருள்களின் உணவு மதிப்பு

சாதாரண உணவுப் பொருள்களின் உணவு மதிப்பு——பாலும், பால் பொருள்களும்——பானங்கள் : தேயிலை, காப்பி, கோக்கோ, எலுமிச்சம் பழச்சாறு, தக்காளிப்பழச் சாறு, மற்ற பழச்சாறுகள், நீர்மோர், இளநீர், பதனீர், பழைய சோற்று நீர்.

உணவுப் பொருள்களைப் பல வகைகளாகப் பிரிக்கலாம் தானியங்கள், கிழங்குகள், பருப்புகள், காய்கறிகள், பழங்கள், மாமிசங்கள் எனப் பல பிரிவுகள் உண்டு. ஒவ்வொரு வகை உணவுப் பொருளிலும் கார்போஹைடிரேட்டு, புரோட்டீன், கொழுப்பு, தாதுஉப்புக்கள், தண்ணீர் முதலிய சத்துக்கள் குறைவாகவோ அல்லது அதிகமாகவோ இருக்கும். நாம் புசிக்கும் அரிசி, கோதுமை, பால், காய்கறிகள் முதலிய ஒவ்வொரு உணவுப்

பொருளிலும் மேற்கூறப்பட்ட சத்துக்கள் எந்த அளவில் இருக்கின்றன என்பதை இப்பாடத்தில் ஆராய்வோம்.



புரோட்டீன் கொழுப்பு தண்ணீர்

உப்புகள் ஸ்டார்ச்சு

படம் 8

1. பால்; 2. ரொட்டி; 3. அரிசி; 4. முட்டை; 5. உருளைக்கிழங்கு

தானியங்கள் : அரிசி, கோதுமை, கேழ்வரகு, சோளம், கம்பு ஆகிய தானியங்களில் கார்போஹைடிரேட்டு மிகவும் அதிகம். புரோட்டீனும், கொழுப்பும் சிறிதளவே இருக்கும். அரிசியில் கொழுப்பு ஒரு சதவீதம் கூடஇல்லை. புரோட்டீனும் தேவைக்குக் குறைவாகவே இருக்கிறது. கைக்குத்தல் அரிசியிலும், புழுக்கிய அரிசியிலும் வைட்டமின் B இருக்கிறது. கோதுமையில் போதுமான அளவிற்குப் புரோட்டீன் இருக்கிறது. ஆனால் கொழுப்பு அவ்வளவாக இல்லை. கேழ்வரகு, கம்பு முதலியவற்றில் வைட்டமின் இல்லை. ஆனால்

இவைகளில் புரோட்டீனும், கொழுப்பும், தாது உப்புக்களும் இருக்கின்றன. எனவே அவை சிறந்த தானிய உணவாகும்.

பருப்புகள் : பருப்பு வகைகளில் போதுமான அளவிற்கு புரோட்டீன் உள்ளது. துவரை, கடலை, உளுந்து, பச்சைப் பயறு முதலியவைகளை அரிசி யோடு சேர்த்து உட்கொண்டால் அரிசியிலுள்ள புரோட்டீன் குறைவைப் போக்கிக் கொள்ளலாம். இவற்றில் தாது உப்புக்களும் இருக்கின்றன.

கிழங்குகள் : உருளைக்கிழங்கு, சேனை, காரட் போன்றவைகளில் கார்போஹைடிரேட்டு மிகுதி யாக இருக்கும் : புரோட்டீன் குறைவு. சர்க்கரை-வள்ளி, பீட்ரூட் முதலியவற்றில் கார்போஹைடி-ரேட்டு சர்க்கரைப் பொருளாக இருக்கிறது.

எண்ணெய் வித்துக்கள் : வேர்க்கடலை, எள், முந்திரிப் பருப்பு, பாதாம் பருப்பு ஆகியவற்றில் கார்போஹைடிரேட்டு மிகக் குறைவு. புரோட்டீன் நம் தேவைக்கு அதிகமாகவே அவைகளில் இருக் கின்றன. கொழுப்புப் பொருள்தான் அவைகளில் மிகுதியாய் இருக்கிறது. தானிய உணவினுல் ஏற்படும் கொழுப்புக் குறைவை இவைகளினுல் போக்கிக் கொள்ளலாம்.

காய்கறிகள், பழங்கள் : காய்கறிகள், பழங்கள் முதலியவற்றில் கார்போஹைடிரேட்டு மிகவும் குறைவாய் இருக்கிறது. தண்ணீர் அதிகம். ஆனுல் பல தாதுஉப்புக்கள் போதுமான அள வில் இருக்கின்றன. வைட்டமின்கள் இருக்கின்

றன. பழங்களிலுள்ள சர்க்கரை எளிதில் செரிக்கும். அவைகளிலுள்ள சாறு விஷக் கிருமிகளைக் கொல்லும். கீரை வகைகளிலும் வைட்டமின்கள் இருக்கின்றன.

மாமிச வகைகள் : மீன், இறைச்சி முதலியவற்றில் கார்போஹைடிரேட்டு இல்லை. புரோட்டீன் அதிகமுண்டு. முட்டையில் புரோட்டீனும், கொழுப்பும் சம அளவில் இருக்கின்றன. முட்டை உடலுக்குப் பலத்தையும், வளர்ச்சியையும் கொடுக்கக் கூடிய உணவு. இதிலிருக்கும் சத்துப்பொருள்கள் எளிதில் செரிக்கப்பட்டு உடலோடு ஒட்டும்.

பாலும், பால் பொருள்களும்: பால் ஒரு மிகவும் நேர்த்தியான சிறந்த உணவுப் பொருள். எருமைப் பாலைக் காட்டிலும், பசுவின் பால் சிறந்தது. பாலை ஒரு சரிவிகித உணவென்றே கூறலாம். அதில் புரோட்டீனும், கார்போஹைடிரேட்டும், உப்புக்களும், கொழுப்பும், வைட்டமின்களும் இருக்கின்றன. குழந்தைகளின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான பகுதிப் பொருள்கள் எல்லாம் பாலில் இருக்கின்றன. ஆனல் உழைப்பாளிகளுக்குப் பால் மட்டும் பற்ருது. வேண்டிய சக்தியையும், வெப்பத்தையும் கொடுக்கக் கூடிய அளவிற்கு அதில் கார்போஹைடிரேட்டு இல்லை. உணவுப் பொருள்களோடு அதையும் சேர்த்து உட்கொண்டால் உடல் மிகச் சிறந்த நிலையிலிருக்கும்,

எருமைப் பாலில் கொழுப்பின் அளவு அதிக மாகையால் அதைச் செரித்துக் கொள்வது கடினம். எனவே அது குழந்தைகளுக்கு ஏற்றதல்ல.

வயதானவர்களுக்குப் பால் ஒரு முழு உணவாகவே அமையலாம்.

சில பானங்கள் — காப்பியும், தேயிலையும் : காப்பிச் செடியின் பழுத்த விதைகளை எடுத்து உலர்த்தி பிறகு வறுத்து பொடி செய்து, அந்தப் பொடியிலிருந்து காப்பிப் பானம் தயார் செய்யப் படுகிறது. காப்பிப் பானத்தில் உடலுக்கு நன்மை விளைவிக்கும் உணவுப் பொருள் ஒன்றும் இல்லை. அதோடு சேர்ந்திருக்கும் பால்தான் அதில் சத்துள்ளது.

காப்பியில் **'காப்பின்'** (Caffeine) என்ற பொருள் இருக்கிறது. அது உடலுக்குத் தற்காலிக மாக ஒரு சுறுசுறுப்பை அளிக்கிறது. அதிக அளவில் காப்பியைக் குடித்தால் உடல் நலன் கெடும். செரிக்கும் சக்தி குறையும். **டேனின்** என்னும் ஒரு விஷப் பொருளும் இதில் இருக் கிறது.

டீ அல்லது தேயிலை ஒரு வகைச் செடியின் இலைகள். இலைகளை உலர்த்தி, பக்குவப்படுத்தி கொதிக்கும் நீரில் சேர்த்து தேயிலைப்பானம் செய்யலாம். இதிலும் **டேனின்** என்ற விஷப் பொருள் இருக்கிறது. தேயிலைப் பானமும் உட லுக்குச் சுறுசுறுப்பை அளிக்கிறது. அளவுக்கு

மீறி தேயிலை பானம் செய்தால் நரம்புத்தளர்ச்சி ஏற்படும். குடல் புண்ணுகி விடும்.

சிறுவர்கள் காப்பி, டீ பானங்களைப் பருகக் கூடாது.

கோக்கோ : இதுவும் ஒரு தாவரப் பொருளே. கோக்கோ மரத்தின் விதைகளை உஷ்ணமான உருளைகளினிடையிலிட்டு அரைத்து கோக்கோ தயாரிக்கப்படுகிறது. இதில் ஓரளவு சில சத்துப் பொருள்கள் இருக்கின்றன. காப்பி, டீ பானங் களைப்போல் அவ்வளவு சுறுசுறுப்பை இப்பானம் கொடுக்காது.

எலுமிச்சம் பழச்சாறு: எலுமிச்சம் பழத்தின் சாற்றைத் தண்ணீருடன் கலந்து சர்க்கரையைச் சேர்த்துக் குடித்தால் உடலுக்கு அது நன்மை யைத் தரும். இதில் உணவுச் சத்துக்கள் உண்டு. இது கோடைக் காலத்திற்கு ஏற்ற பானம். எலுமிச்சம் பழத்தில் என்ன வைட்டமின் இருக் கிறது என்பதை நினைத்துப் பார்.

தக்காளிப் பழத்தையும் இதே மாதிரி அதன் சாற்றை நீருடன் கலந்து சர்க்கரையைச் சேர்த்து அருந்தலாம். தண்ணீர் கலந்த மோரில் சிறிதளவு உப்பைச் சேர்த்துப் பானமாகவும் அருந்தலாம். இதுவும் உடலுக்கு மிகவும் நன்மையைப் பயக்கும்.

இவைகளல்லாமல் இயற்கையிலேயே சில பானங்கள் நமக்குக் கிடைக்கின்றன. இளந்தேங் காயை உடைத்து அதிலிருக்கும் இளநீரைப் பருகி

ஞல் எவ்வளவு நேர்த்தியாகவும் இனிப்பாகவும் இருக்கிறது! தென்னை, பனை மரங்களின் பாளை யைச் சீவி அதில் சுண்ணும்பு தடவிய ஒரு மண் கலயத்தைக் கட்டி வைத்தால், இனிப்பான பதனீர் அதில் இறங்கும். இதுவும் இளநீரைப்போலவே கோடைக்காலத்தில் பருகத்தக்க ஒரு பானமாகும்.

இவை எல்லாவற்றைக் காட்டிலும் மிகச் சிறந்த பானம் ஒன்றுண்டு. இரவில் நாம் சாப்பிட்ட பின் மிகுதியாயிருக்கும் சோற்றைத் தண்ணீரில் போட்டு வைத்து மறுநாள் காலையில் அந்தச் சோற்றையும் அதனுடன் இருக்கும் நீரையும் உட் கொண்டால், உடலுக்குப் பல வகைகளில் நன்மை ஏற்படும். இந்தப் பழைய அமுதநீரைப் புளிக்க வைத்தும் அருந்தலாம்.

ஆனல் கடைசியாக, தாகத்திற்கேற்ற பானம் சுத்தமான தண்ணீர் என்பதை யாரும் ஒரு போதும் மறக்கக்கூடாது.

கேள்விகள்

1. பழவகைகளை உண்பதால் நமக்கு ஏற்படும் நன்மை கள் யாவை?
2. அரிசியைக் காட்டிலும் கோதுமை எந்த விதத்தில் சிறந்த உணவாகும்?
3. 70%-க்கு மேல் கார்போஹைடிரேட்டு உள்ள தானியவகைகளில் மூன்றினைக் கூறு.
4. பால் குழந்தைகளுக்கு ஏன் ஒரு ஏற்ற உணவாகக் கருதப்படுகிறது?

5. முட்டை ஏன் சத்துள்ள உணவாகக் கருதப்படு கிறது?

6. எருமைப் பாலை ஏன் குழந்தைகளுக்கு உணவாக அளிக்கக் கூடாது?

7. காப்பி, டீ ஆகியவற்றைக் குடிப்பதால் உண்டா கும் நன்மை, தீமைகள் யாவை?

8. காப்பி, டீ, கோக்கோ—இவற்றுள் எது சிறந்தது? ஏன்?

9. பழைய அமுதநீர் எப்படித் தயாரிக்கப்படுகிறது? அது எவ்வகையில் சிறந்தது?

செய்முறைப் பயிற்சி

1. காப்பி, டீ பருகாமலிருப்பவர்கள் ஒரு வேளைக்கு உட்கொள்ளும் உணவின் அளவையும், அவைகளைப் பருகும் பழக்கத்தில் இருப்பவர்கள் உட்கொள்ளும் உணவின் அளவையும் ஒப்பிட்டுப் பார்.

2. ஒரு வாரம் காலையில் காப்பி அல்லது டீ பருகாம லிருந்து பிறகு உணவை எடுத்துக்கொள். பசியுடன் விருப்பத்தோடு நீ உணவைப் புசிப்பதை அறிய லாம்.

3. தேயிலைப்பானத்தைச் சரியான முறையில் தயாரிப் பது எப்படி என்பதைத் தெரிந்துகொள்.

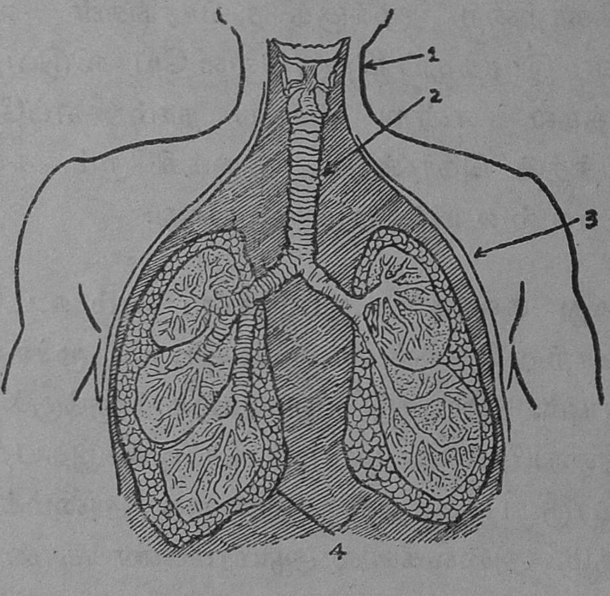
5. சுவாசித்தல்

மனிதனின் சுவாச உறுப்புக்கள்—வாய்—மூக்கு—தொண்டை—மூச்சுக்குழல்—மூச்சுக்கிளைக்குழல்—நுரையீரல்—காற்று நுண்ணறைகள்—ப்ளூரா.

எல்லா உயிரினங்களும் சுவாசிக்கின்றன. வெளிக்காற்றை மூக்குத் துவாரங்கள் வழியே உள்ளே இழுத்துப் பிறகு வெளியே விடுவதற்குச் **சுவாசித்தல்** என்று பெயர். நாம் எப்போதும் சுவாசித்துக் கொண்டே இருக்கிறோம். சுவாசித்தல் நின்றால் உயிர் வாழ முடியாது.

நமது சுவாச உறுப்புக்கள்: நாம் உட்கொள்ளும் காற்று தொண்டை வழியாயும், **மூச்சுக்குழல்** வழியாயும், இரண்டு நுரையீரல்களுக்குச் செல்லும். நுரையீரல்கள் மார்புக் கூட்டில் இதயத்திற்கு ஒவ்வொரு பக்கத்திற்கு ஒன்றாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும். அவைகளில் ஆயிரக்கணக்கான நுண்ணிய காற்றறைகள் இருக்கின்றன. இவ்வறைகளின் சுவர்கள் மெல்லிய ஈரமான தோலினால் அமைந்தவை. அவை சுருங்கி விரியும் தன்மையுள்ளவை. இச்சுவர்களிலும், இடையிலும் பல கணக்கற்ற தந்துகி இரத்தக் குழாய்கள் இருக்கின்றன. மூச்சுக்குழாய் சுமார் 10 செ. மீ. நீளமுள்ளது. இது அடியில் இரு கிளைகளாகப்

பிரிந்து இடது புறம் ஒன்றும், வலது புறம் ஒன்று மாகச் செல்லும். இக்கிளைக் குழாய்களுக்கு **மூச்சுக் கிளைக் குழல்கள்** என்று பெயர். இவை மேலும் பல கிளைகளாகப் பிரிகின்றன. இவை களின் இறுதியில் தான் காற்றறைகள் இருக் கின்றன. **மூச்சுக் கிளைக் குழல்களும், காற்று**

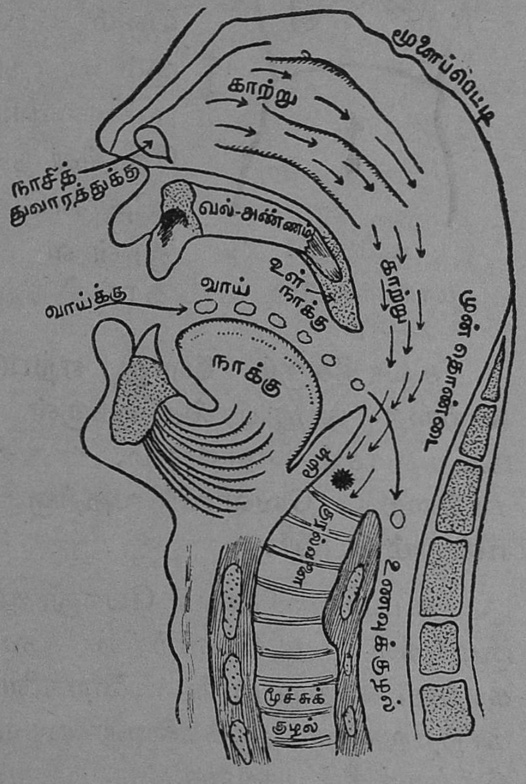


படம் 9. மூச்சுக்குழலும் நுரையீரல்களும்
1. குரல்வளை, 2. மூச்சுக்குழல், 3. நுரையீரல், 4. ப்ளூரா

நுண்ணறைகளும், தந்துகிக் குழாய்களும் சேர்ந்த இவ்வமைப்பே நுரையீரல் எனப்படும். ஒவ்வொரு நுரையீரல் மீதும் ப்ளூரா என்ற ஈரப்பசையுள்ள ஒருதோல் போர்வை இருக்கிறது.

மூச்சுக் குழலின் மேற்பாகத்தில் ஒரு மூடி இருக்கிறது. இதற்கு குரல் வளை மூடி என்று பெயர். இது தசையாலான மூடி. சாதாரண நிலையில் இது சிறிது மேல் நோக்கி இருக்கும்.

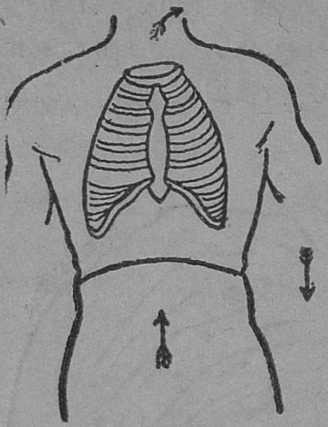
எனவே மூச்சுக் குழல் திறந்தே இருக்கும். நாம் உணவை உட்கொள்ளும் போது இந்த மூடி பின்னோக்கி வளைந்து மூச்சுக்குழலை மூடி விடும். அப்போது உணவு மூச்சுக் குழலுக்குள் செல்லாமல் உணவுக் குழல் வழியாக இரைப்பைக் குச் செல்லும். உணவையும், உமிழ் நீரையும் நாம் விழுங்கும் நேரங்களில் தவிர மற்ற நேரங்களில் மூச்சுக் குழல் எப்போதும் திறந்தே இருக்கும்.



படம் 10. காற்று நுரையீரல்களுக்குச் செல்லும் வழி

நமது மார்புக்கூடு எலும்புகளாலான ஒரு பெட்டி. மார்புக்கூடு பக்கவாட்டில் விரிவடையக்

கூடிய தன்மையுடையது. மார்புக் கூட்டையும் வயிற்றையும் ஒரு தசையாலான சுவர் பிரிக்கிறது. இதற்கு உதரவிதானம் என்று பெயர். இது சுருங்கவும் விரியவும் கூடியது. இது சுருங்கும் போது கீழ் நோக்கி நகரும்; விரியும்போது மேல் நோக்கி நகரும். இந்த உதர விதானமே மார்பு அறையிலுள்ள நுரையீரல்களைத் தாங்கி நிற்கிறது.

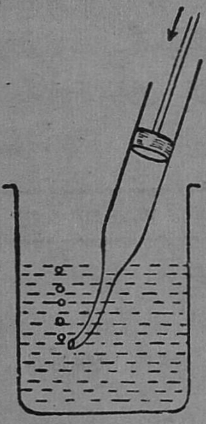


படம் 11
மார்புக்கூடும்
உதரவிதானமும்

சுவாசிக்கும் போது ஏற்படும் வாயுமாற்றம்: காற்றை நுரையீரல்களுக்குள் உட்கொள்வதற்கு உட்சுவாசம் என்றும், நுரையீரல்களிலிருந்து காற்றை வெளிவிடுவதற்கு வெளிச்சுவாசம் என்றும் பெயர்.

உட்சுவாசிக்கும் போது, மூச்சுக்குழல், கிளைக் குழல்கள் ஆகியவற்றின் வழியாகச் சென்ற காற்று, காற்று நுண்ணறைகளை அடைகிறது. இக் காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜன் ஓரளவு தந்துகியிலுள்ள இரத்தத்தில் கலக்கிறது. அதிலுள்ள கார்பன் - டை - ஆக்ஸைடும், நீராவியும் காற்றறைக்குள் நுழையும். இந்த ஆக்ஸிஜன் கலந்த இரத்தம் இரத்தக் குழாய்களின் மூலம் இதயத்தை அடைந்து அங்கிருந்து உடலின் பல பாகங் களுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. அவ் விடங்களில் இருக்கும் உணவு ஆக்ஸிஜனுடன்

சேர்ந்து எரிக்கப்பட்டு வெப்பத்தையும் சக்தியையும் கொடுக்கிறது. அப்போது கார்பன் - டை - ஆக்ஸைடும் நீராவியும் கழிவுப் பொருள்களாக மாறி இரத்தத்துடன் கலந்து இதயத்துக்கு வரும். அங்கிருந்து இந்த அசுத்த இரத்தம் முன் போல் நுரையீரல்களுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படும். அதிலிருக்கும் கார்பன் - டை - ஆக்ஸைடும், நீராவியும் காற்றறைகளில் புகுந்து, வெளிச் சுவாசித்தலின் போது அகற்றப்படும். ஆகவே நாம் வெளிவிடும் காற்று, உள்ளே எடுத்துக் கொள்ளும் காற்றிலிருந்து மாறுபட்டிருக்கும். இவ்வாறு நுரையீரல்கள், உட்சுவாசித்தலின் போது பிராணவாயுவை எடுத்துக் கொண்டு, வெளிச்சுவாசித்தலின் போது நீராவி, கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு போன்ற கழிவுப் பொருள்களை வெளித்தள்ளுவதற்கு வாயு மாற்றம் என்று பெயர்.



படம் 12.

சோதனை 1: தெளிந்த சுண்ணும்பு நீருள்ள பாத்திரத்தில் படத்தில் காட்டியபடி, காற்றடிக்கும் பம்பினுல் காற்றைச் செலுத்து. சுமார் இருபது நிமிடம் வெளிக் காற்றைச் செலுத்தின பிறகும் சுண்ணும்புத் தெளிவு சிறிதளவே வெண்மை நிறமடைகிறது. எனவே நாம் உட்கொள்ளும் காற்றில் கார்பன் - டை - ஆக்ஸைடு என்ற வாயு சிறிதளவே இருக்கிறது.

சோதனை 2: கண்ணுடிப் பாத்திரத்தில் தெளிந்த சுண்ணும்பு நீரை எடுத்துக்கொள்.

படம் 13

ஒரு கண்ணுடிக் குழலில் ஒரு நுனியைப் படத்தில் காட்டிய படி சுண்ணும்புத் தெளிவில் வைத்து மற்ருெரு நுனி வழி யாக ஊது. சுண்ணும்புத் தெளிவு விரைவில் நிறம் மாறு வதைப் பார். பால்போ லாகிறது. ஆதலால் நாம் வெளிவிடும் காற்றில் வெளிக் காற்றிலிருப்பதைவிட அதிக அளவில் கார்பன்-டை-ஆக் ஸைடு என்றவாயு இருக்கிறது.

சோதனை 3: கைக்குட்டை ஒன்றை உருண்டையாகச் சுற்றி வாயின் முன்புறமாக வைத்துக் கொண்டு அதன்மேல் நன்ருக மூச்சு விடு. பிறகு அதை உடனே எடுத்து உன் கன்னத் தில் ஒத்திக் கொள். அது சூடாக இருக்கு மல்லவா? எனவே நாம் வெளிவிடும் காற்று உட்கொள்ளும் காற்றைவிடச் சிறிது சூடாகவே இருக்கிறது.

நாம் வெளிவிடும் காற்று	நாம் உட்கொள்ளும் காற்று
1. அசுத்தமானது	சுத்தமானது
2. சிறிது சூடானது	மிதமான சூடுள்ளது
3. ஆக்ஸிஜன் வாயு குறைவாகவுள்ளது	ஆக்ஸிஜன் வாயு அதிக முள்ளது
4. கார்பன்-டை-ஆக் ஸைடு வாயு அதிக மாயுள்ளது	கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு வாயு குறைவாகஉள்ளது

கேள்விகள்

1. நுரையீரல்களின் அமைப்பைப் படம் வரைந்து விவரி.
2. நுரையீரல்களில் வாயு மாற்றம் எவ்வாறு ஏற்படுகிறது?
3. மூச்சுக்குழலின் மேல்புறத்தில் என்ன அமைப்பு இருக்கிறது? அதன் வேலை என்ன?
4. நுரையீரல்களை எது தாங்கிக் கொண்டிருக்கின்றது?

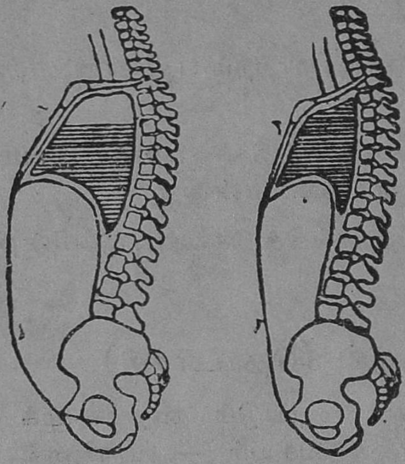
6. சுவாசித்தல் (தொடர்ச்சி)

சுவாச அசைவுகள் ஏற்படும் விதம்—மூக்கினால் சுவாசிப்பதன் அவசியம் — வாயினால் சுவாசிப்பதன் தீமைகள்.

வெளிக்காற்று நுரையீரல்களுக்குச் செல்ல வேண்டுமானால் மார்பு அறை விரிவடைய வேண்டும். எனவே முதலில் உதரவிதானம் கீழ் இறங்கி, விலா எலும்புகள் தசைகளின் உதவியால் முன் தள்ளப் படுகின்றன. அப்போது மார்புக் கூடு விரிவடைகிறது. அதே சமயத்தில் நுரையீரல்களில் இருக்கும் காற்றறைகள் விரிவடைகின்றன. வெளிக்காற்று உள்ளே சென்று காற்றறைகளை அடைத்துக் கொள்ளுகின்றது. இது உட்சுவாசம்.

வெளிச் சுவாசித்தலின் போது உதரவிதானம் மேலே உயருகிறது. விலா எலும்புகள் கீழே இழுக்கப்படுகின்றன; மார்புக் கூடு சுருங்கும். அப்போது நுரையீரல்களில் இருக்கும் காற்றறை

களும் சுருங்கும். அங்கிருக்கும் காற்று வெளித் தள்ளப்படுகிறது. உதரவிதானத்தின் வேலையைத் தெரிந்துகொள்ள கீழ்க்கண்டசோதனையைச் செய்யலாம்.



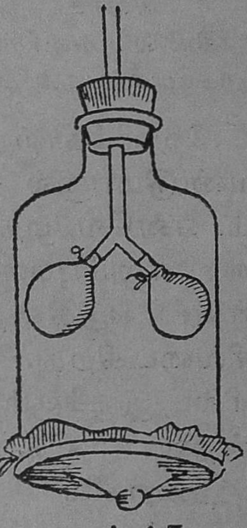
A B

படம் 14.

A. உட் சுவாசித்தலின் போது மார்பறை விரிவடைதல்.

B. வெளிச் சுவாசித்தலின் போது மார்பறை சுருங்குதல்.

படத்தில் காட்டியபடி ஒரு மணி ஜாடியின் அடிப்பாகத்தை ஒரு ரப்பர் துண்டால் (Sheet) மூடி நன்றாகக் கட்டு. மேல்புறத்தை துளையுள்ள ஒரு ரப்பர் அடைப்பானால் இறுக அடைத்து, படத்தில் காட்டியவாறு ஒரு λ குழாயை அமைத்து, அதன் இரண்டு புயங்களிலும் இரண்டு சிறிய பலூன்களைக் கட்டு. ரப்பர் துண்டைக் கீழே இழுக்கும்போது பலூன்கள் விரிவடையும்; ரப்பரை விட்டு விட்டால் பலூன்கள் சுருங்கிவிடும்.



படம் 15
நுரையீரல்கள் விரிந்து சுருங்குதல்

மூக்கினுல் சுவாசிப்பதன் அவசியம்: காற்றில் தூசுகளும், கிருமிகளும் மிதந்து கொண்டு இருக்கின்றன. உட்சுவாசித்தலின் போது இவைகள் நுரையீரல்களுக்குள் சென்று பலவகைப்பட்ட நோய்களை உண்டாக்கும். மூக்கில் சிறு உரோமங்கள் இருக்கின்றன. மேலும் அதில் பசைபோன்ற ஒரு திரவம் சுரக்கிறது. இந்த உரோமங்களும், திரவமும் தூசுகளையும் கிருமிகளையும் தடுத்துவிடும். எனவே மூக்கினுல் சுவாசிக்க வேண்டும். வாயினுல் சுவாசிக்கக் கூடாது. மேலும் காற்று மூக்கின் வழியாகச் செல்லும் போது சிறிது வெப்பமடைந்து நுரையீரல்களுக்குப் போகும். குளிர்ந்த காற்று நுரையீரல்களுக்குள் சென்ருல், அவற்றிலுள்ள மெல்லிய தோல் பாதிக்கப்படும்.

படம் 16. மூக்கினுல் சுவாசிப்பது

சிலர் வாயினுல் சுவாசிக்கின்றனர். சிலர் தூங்கும்போது வாயைத் திறந்து கொண்டு சுவாசிப்பதையும் நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம். இது ஒரு கெட்ட பழக்கம். இவ்விதம் செய்வதால் நாசித் துவாரங்கள் குறுகி தொண்டையிலும் மூக்கிலும் சதை வளரும்; மேல் உதடு தூக்கப்பட்டிருக்கும்; கண்ணிமைகள் தொங்கிக் கொண்டிருக்கும். பல் வரிசைகள் ஒழுங்கில்லாமல் இருக்கும்; முகத்தோற்றம் கெட்டுவிடும். தொண்

படம் 17. வாயினுல் சுவாசிப்பது

டையில் டான்ஸிலிடிஸ் என்ற நோயும், மூக்கில் அடினுயிட்ஸ் என்ற நோயும் உண்டாகும்.

காலையிலும், மாலையிலும் தினந்தோறும் காற்ருேட்டமுள்ள வெளி இடத்தில் சுவாசப் பயிற்சி செய்தல் மிகவும் நல்லது. உடல் ஆரோக் கியத்திற்கு இவ்விதப் பயிற்சி மிகவும் அவசியம். சுவாசிக்கும்போது உடல் நிமிர்ந்த நிலையில் இருக்க வேண்டும். காற்றை நன்ருக நிறுத்தி இழுத்து உட்கொள்ள வேண்டும். நிமிடத்திற்குச் சுமார் 16 அல்லது 17 முறை இப்படி சுவாசிக்க வேண்டும். இவ்வாறு செய்வதால் அதிக ஆக்ஸிஜன் நுரை யீரல்களுக்குச் செல்லும். காற்றை வெளிவிடும் போது நிதானமாக விட வேண்டும். காற்றறை களிலிருக்கும் எல்லா அசுத்தங்களும் அப்போது தான் வெளித் தள்ளப்படும்.

கேள்விகள்

1. வெளிச் சுவாசம், உட்சுவாசம் என்ருல் என்ன?
2. சுவாசிக்கும்போது உதர விதானத்தின் வேலை என்ன? அதன் வேலையைக் காட்ட என்ன சோத னையைச் செய்வாய்?
3. சுவாசிக்கும்போது மார்புக் கூடு எவ்வாறு விரி வடைந்து சுருங்குகிறது?
4. மூக்கினுல் ஏன் சுவாசிக்க வேண்டும்?
5. அடினுயிட்ஸ், டான்ஸிலிடிஸ் என்ருல் என்ன?
6. உட்சுவாசிக்கும் காற்றுக்கும், வெளிச் சுவாசிக்கும் காற்றுக்கும் உள்ள வேற்றுமைகள் யாவை?

7. சுவாசப் பயிற்சியினால் நாம் என்ன பயனை அடையலாம் ? அதை எவ்வாறு செய்யவேண்டும்?

செய்முறைப் பயிற்சி

உங்கள் பள்ளிக்கூடத்திற்கு டாக்டர் ஒருவர் வந்து உங்களை அடிக்கடி பரிசோதனை செய்கிறார். அவரிடம் உங்கள் தொண்டை, மூக்கு இவைகளைக் காட்டி உங்களுக்கு சதை வளர்ச்சி நோய்கள் இருக்கின்றனவா என்று தெரிந்து கொள்ளுங்கள் ; இருந்தால் நோய்க்குச் சிகிச்சை செய்து கொள்ளவேண்டும்.

7. மீன் சுவாசித்தல்

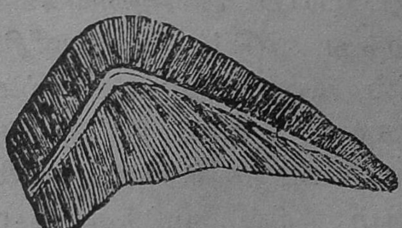
செவுள்கள்—செவுள் மூடிகள்—தந்துகிகள்

பிராணிகள் எல்லாம் ஒரே மாதிரி சுவாசிப்பதில்லை. தரையில் வாழும் பிராணிகள் தம்மைச் சுற்றியுள்ள காற்றைச் சுவாசிக்கின்றன· அவற்றின் சுவாச உறுப்புக்கள் நுரையீரல்கள் ஆகும்· அவைகளைத் தண்ணீரில் தூக்கிப்போட்டால் அவை இறந்துவிடும்· அதே மாதிரி தண்ணீரில் வாழும் மீன் போன்ற பிராணிகளை எடுத்துத் தரையின் மீது போட்டால் அவைகள் சுவாசிக்க முடியாமல் இறந்து விடும். தண்ணீரில் வாழும் பிராணிகள் நீரில் கரைந்துள்ள காற்றைச் சுவாசிக்கின்றன. அதற்கு ஏற்றவாறு அவற்றின் சுவாச உறுப்புக்கள் அமைந்துள்ளன. தவளையும், சில திமிங்கிலங்களும் நீரில் வசித்த போதிலும் அவைகளுக்கு நுரையீரல்களிருப்பதால், அவை அடிக்கடி நீர் மட்டத்திற்கோ, கரைக்கோ வந்து காற்றை உட்கொள்ளுகின்றன. மீன், நண்டு போன்ற பிராணி-

கள் தண்ணீரில் கரைந்துள்ள காற்றைச் சுவாசிப்பதற்கேற்ற சுவாச உறுப்புக்களாகிய செவுள்களைப் பெற்றிருக்கின்றன.

மீன் சுவாசிக்கும் விதம்: மீனின் வாயை உற்றுப் பார். அதன் வாய்க்குப் பின்னுல் இரு பக்கங்களிலும் இரண்டு மூடி போன்ற அமைப்புகள் இருக்கின்றன. அவைகளை நீக்கிப் பார்த்தால் உள்ளே இரண்டு துளைகள் தெரியும். இங்கே இரண்டு அறைகள் இருக்கின்றன. அவைகளுக்குச் செவுள் அறைகள் என்று பெயர். ஒவ்வொரு அறையிலும் நான்கு ஜதை செவுள்கள் இருக்கின்றன. செவுள்கள் சீப்பைப் போன்ற அமைப்புள்ளவை. அவைகள் சிவப்பாக இருக்கும். அவைகளில் மெல்லிய இழை போன்ற இரத்தக் குழாய்கள் இருக்கின்றன. செவுள் தாள்கள் வளைந்து மெல்லிய எலும்பில் பொருத்தப் பட்டிருக்கும்.

மீன் அடிக்கடி வாயைத்திறந்து மூடிக் கொள்ளுவதை நீங்கள் கவனித்துப் பாருங்கள்.



மீனின் வாய் படம் 18 செவுள்கள்

மீன் வாயைத் திறக்கும் போது தண்ணீர் உட்-

செல்லுகிறது. பிறகு அது வாயை மூடிக் கொள்ளும். உட்கொள்ளப்பட்ட நீர் செவுள்கள் மீது பாய்ந்து செவுள் துளைகளின் வழியாக வெளியே வந்து விடும். நீர் செவுள்களிடையே பாயும்போது செவுள்களிலுள்ள மெல்லிய இரத்தக் குழாய்கள் நீரில் கரைந்திருக்கும் ஆக்ஸிஜனை எடுத்துக் கொள்ளும். இரத்தத்திலுள்ள கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு வெளியே தள்ளப்படும். இவ்வாறு செவுள்களில் இரத்தம் சுத்தமடைந்து தேவையான ஆக்ஸிஜனைப் பெறுகிறது. இரத்தக் குழாய்கள் இந்த ஆக்ஸிஜனை உடலின் பல பகுதிகளுக்கு எடுத்துச் செல்லுகின்றன. தண்ணீர் செவுள் அறைகளிலிருந்து வெளியே வரும்போது இரு பக்கங்களிலுமுள்ள செவுள் மூடிகள் திறந்து கொள்வதையும் நீங்கள் பார்க்கலாம்.

கேள்விகள்

1. மீனின் செவுள்களின் அமைப்பை விவரி. படம் வரைக.
2. மீனின் செவுள்கள் ஏன் சிவப்பாக இருக்கின்றன?
3. மீன் தரையில் வாழ முடியாது; ஏன்?
4. மீன் ஏன் அடிக்கடி வாயைத் திறந்து மூடிக் கொள்ளுகிறது?
5. பிராணிகளிடம் காணப்படும் இருவகை சுவாச உறுப்புக்கள் எவை?

செய்முறைப் பயிற்சி

1. ஒரு கண்ணாடித் தொட்டியில் பாதியளவு தண்ணீரை எடுத்துக்கொண்டு அதில் கொஞ்சம்

தெளிந்த சுண்ணும்பு நீரை ஊற்று. ஒரு பெரிய மீனை அத்தொட்டித் தண்ணீரில் போடு; சிறிது நேரத்தில் தண்ணீர் பால் நிறமாக மாறுவதைப் பார்.

2. கொதித்த பின் குளிர வைக்கப்பட்ட நீரில் மீன் ஒன்றைப் பிடித்துப்போடு. மீன் எவ்வளவு நேரம் உயிரோடு இருக்கமுடிகிறது என்பதைக் கவனி.

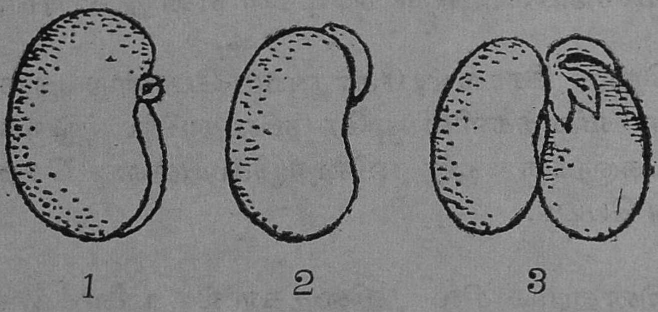
8 தாவரங்கள் விதைகளிலிருந்து முளைத்து வளருதல்

விதையின் பாகங்கள்—விதைத்தழும்பு—வெளியுறை — விதைத்துளை — விதையிலைகள் — முளைக்குருத்து — முளைவேர் — முளைக்கரு — முளைப்பதற்கு வேண்டிய சாதனங்கள்.

தாவரங்கள் பெரும்பாலும் விதைகளிலிருந்து உண்டாகின்றன. உலர்ந்து ஈரம் படாமல் இருக்கும் விதைகள் உயிரற்றவை போல் காணப்பட்டாலும், அவைகளில் உயிர் இருக்கிறது. அவைகளைத் தண்ணீரில் ஊறவைத்தால், அவற்றிலிருந்து முளை வெளிவந்து செடிகள் முளைக்கின்றன. எனவே விதையை உறங்கிக் கொண்டிருக்கும் தாவரம் எனலாம்.

விதையின் பாகங்கள்:— சில அவரை விதைகளைச் சுமார் நான்கு மணி நேரம் தண்ணீரில் ஊறவைத்துப் பிறகு அவைகளை எடுத்துச் சோதித்துப் பார். விதைகள் பருத்து இருக்கும்.

விதையின் ஒரு பக்கத்தில் ஒரு தழும்பும், அதனருகில் ஒரு சிறிய துளையும் காணப்படும். இத் துளைக்கு **விதைத்துளை** என்று பெயர். இதன் வழியாகத் தண்ணீர் கசிவதையும் காணலாம், விதை தனக்கு வேண்டிய நீரை இத் துளை வழியாகத்தான் எடுத்துக் கொள்ளுகிறது. விதைத் தழும்பின் உதவியால் விதை காய்க்குள் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும். விதையின் வெளியுறையை நீக்கினுல் உள்ளே இரண்டு பருப்புகள் காணப்படும். இவைகளுக்கு **விதையிலைகள்** என்று பெயர். இவைகளை இரண்டாகப் பிரித்துப் பார்த்தால் நடுவில் இரண்டையும் அணைத்துக்கொண்டு ஒரு தண்டு பாகம் இருக்கும். இத் தண்டின் ஒரு முனை குருத்துப் போல் இருக்கும். இதற்கு **முளைக் குருத்து** என்று பெயர். தண்டின் மற்றொரு முனை கூர்மையாயிருக்கும். இது **முளைவேர்** எனப்படும். முளைவேர், தண்டு, முளைக்குருத்து ஆகிய



1 2 3

படம் 19. அவரை விதை
1, விதை 2. தோல் உரித்த விதை.
3. விதை இலையும் முளைக் கருவும்.

பாகங்கள் சேர்ந்த தொகுதிக்கு **முளைக்கரு** என்று பெயர். இந்தப் பகுதி தான் சிறு செடியாக

முளைத்து நாளடைவில் பெரிய செடியாகிறது. எனவே விதையின் உறையினுள்ளே செடியின் முழு அமைப்பையும் காணலாம். எல்லா விதைகளிலும் முளைக்குருத்து இருக்கும்.

விதையிலிருந்து வரும் குழந்தைச் செடிக்குத் தேவையான உணவை அதுவே தேடிக்கொள்ளும் சக்தி அதற்கு இல்லை. அச் சக்தியைப் பெறும் வரையில் அது தனக்கு வேண்டிய உணவை விதைகளிலுள்ள விதையிலைகளிலிருந்து எடுத்துக் கொள்ளும். முட்டைக்குள் வளரும் கருவுக்கு முட்டையிலேயே உணவு வைக்கப் பட்டிருப்பதைப் போலவே முளைக்கரு வளர்வதற்கு வேண்டிய உணவு விதையிலைகளிலேயே இருக்கிறது. அவரை, மொச்சை, கடலை முதலிய விதைகள் ஒவ்வொன்றிலும் இரண்டு விதையிலைகள் இருக்கின்றன. இவ்வகை விதைகளுள்ள செடிகளுக்கு இரு விதையிலையுள்ள செடிகள் என்று பெயர்.

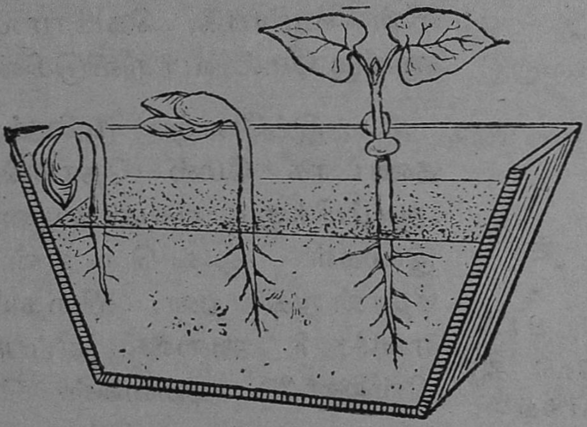
நெல், சோளம், கோதுமை போன்ற தாவரங்களின் விதைகளில் ஒரே விதையிலை இருக்கும். இவைகளுக்கு ஒரு விதையிலையுள்ள செடிகள் என்று பெயர்.

இன்னும் சில விதைகளில் முளைக்குருத்து வளருவதற்கு வேண்டிய உணவு விதையிலைகளில் இருப்பதில்லை. ஆமணக்கு விதையின் விதையிலைகள் மிக மென்மையாயிருக்கும். அவைகளில் உணவுப் பொருள் இல்லை. ஆனல் முளைக் குருத்தைச் சூழ்ந்து ஒரு அமைப்பு இருக்கிறது.

அதற்கு முளை சூழ் தசை என்று பெயர். அதில் ஆமணக்குக் குருத்துக்கு வேண்டிய உணவுப் பொருள் இருக்கிறது.

அவரை விதை முளைப்பது: படத்தில் காட்டிய படி ஒரு பக்கம் கண்ணாடியால் மூடப்பட்ட ஒரு பெட்டியை எடுத்துக் கொண்டு அதில் சிறிது மண்ணையும் மரத்தூளையும் போடு. அதில் சில அவரை விதைகளை நட்டுத் தண்ணீர் ஊற்று. விதைகள் முளைத்துச் செடிகளாவதைத் தினந் தோறும் கவனித்துப் பார்.

1. முதலில் விதை தண்ணீரை விதைத்துளை யின் வழியாக உட்கொள்ளுகிறது. விதை பருமனடைகிறது. வெளியுறை விதைத்துளை யின் அருகில் கிழிய ஆரம்பிக்கிறது. பிறகு

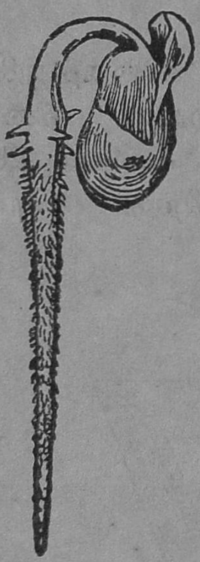


படம் 20. விதை முளைக்கும் விதம்

முளை வேர் வெளியுறையினின்று வெளிவரும். அது நாளுக்கு நாள் கீழ் நோக்கி வளர்ந்து மண்

ணைத் துளைத்துக் கொண்டு சென்று வேர்த் தொகுதியாகிறது.

2. பிறகு விதையிலைகளும், முளைக்குருத்தும் வளர்ந்து வெளி வருவது இரண்டாவது படி. வெளியுறை மேலும் பிளவுபட்டு அதே சமயத் தில் விதையிலைகளுக்குக் கீழேயுள்ள தண்டு நீண்டு கொக்கி போல் வளைய ஆரம்பிக்கிறது. இவ்வாறு வளரும் தண்டு மேல் நோக்கிச் சென்று மண்ணைப் பிளந்துகொண்டு மேலே வருகிறது. இவ்விதம் மேல்நோக்கி வளரும்போது விதை யிலைகளும், அவைகளினிடையே யுள்ள முளைக்குருத்தும் வெளி யுறையினின்றும் மெதுவாக விலக்கப்படுகின்றன. வளைந்த தண்டு நிமிர்ந்தவுடன், விதை யிலைகளும், முளைக்குருத்தும் பிள வின் வழியாக, கெடாமல் மண் ணுக்கு மேல் வந்துவிடுகின்றன.



படம் 21.
முளைவேர் கீழ்
நோக்கி
வளர்வது

3. இப்போது முளைக்குருத்து தண்டாக மேல் நோக்கி வளர ஆரம்பிக்கும். பசுமையான தளிர் இலைகள் ஒவ்வொன்ருகத் தோன்றுகின்றன. விதையிலைகள் எங்கே ? அவை எப்படியிருக் கின்றன ? அவைகள் மெலிந்து பசுமையாக மாறுகின்றன. பிறகு சுருக்கமடைந்து கடைசியில்கீழே விழுந்து விடுகின்றன. அவைகளின் பணியை ஆற்றிவிட்டு அவைகள் மறைந்தன ! இளஞ்செடி

யில் அல்லது நாற்றில் தண்டு, இலைகள், வேர் முதலிய உறுப்புக்கள் இருப்பதால், அது தானகவே உணவைத் தேடிக்கொள்ள ஆரம்பிக்கிறது.

முளைத்தலுக்குத் தேவையான சாதனங்கள்: விதையை நிலத்தில் நட்டபின் அது நன்ருக வளரும் வரை ஏற்படும் வளர்ச்சி மாறுதல்களுக்கு விதை முளைத்தல் என்று பெயர்.

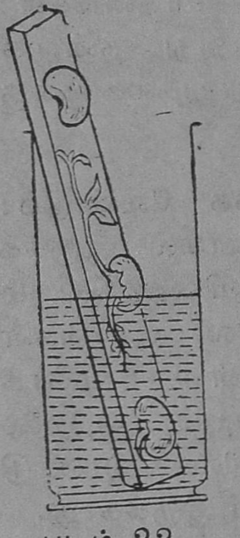
1. **விதை உயிருடன் இருக்க வேண்டும்:** விதை பூச்சிகளால் அரிக்கப் படாமல் இருக்க வேண்டும். கனியிலிருந்து வந்த விதை பெரும்பாலும் உடனே முளைக்காது. சில மாதங்கள் உறங்கிய பின்னரே விதையிலுள்ள முளைக் குருத்து முளைப்பதற்குத் தகுதியையும் ஆற்றலையும் பெறுகிறது. சில விதைகளில் இரண்டு மூன்று வருடங்களுக்குப் பிறகு உயிர் இருக்காது.

2. முளைக்கும் விதைக்குத் தண்ணீர் மிக அவசியம்.

3. காற்றும் விதை முளைத்தலுக்கு இன்றியமையாதது.

படம் 22இல் காட்டியபடி மூன்று நல்ல உயிருள்ள விதைகளை ஒரு நீளமான அட்டையில் ஊசியால் குத்தி அதில் பொருந்தும்படியாக வை. அட்டையைத் தண்ணீருள்ள ஒரு கண்ணுடிப் பாத்திரத்தில் சாய்த்து வை. அடியிலுள்ள விதை நீரில் நன்ருக மூழ்கி இருக்கும். நடுவிலுள்ள விதை

பாதி நீர்மட்டத்துக்கு மேல் காற்றிலும், பாதி நீரிலும் இருக்கும். உச்சியிலுள்ள விதை நீரில் படாமல் காற்றில் மட்டும் இருக்கும். இரண்டு மூன்று நாட்கள் கழித்து அவற்றைப் பார். மேல் விதை காற்றைப் பெறுகிறது. ஆனால் நீரைப் பெற முடியாதபடியால் அது முளைக்கவில்லை. நீரில் மூழ்கியிருக்கும் விதையும் முளைக்கவில்லை. நடுவில் இருக்கும் விதை முளைத்திருக்கிறது. ஏன் ?



படம் 22.
முளைக்கும் விதைகளுக்கு காற்றும் நீரும் தேவை

4. **தகுந்த வெப்ப நிலையில்** தான் விதை முளைக்கும். வெப்ப நிலை குறிப்பிட்ட அளவிற்கு அதிகப்பட்டாலும் குறைந்தாலும் விதை முளைக்காது.

இரண்டு சிறிய குவளைகளில் ஈரமான மரத்தூளை போட்டு அவற்றில் சில அவரை விதைகளை ஊன்று. ஒரு குவளையை மேஜையின் மீது அப்படியே வைத்துவிட்டு, மற்றொன்றை ஒரு பெரிய குவளையில் வைத்து அதைச் சுற்றிப் பனிக்கட்டியைத் துண்டாக்கிப் போடு. சில நாட்கள் வரை அவைகள் அப்படியே இருக்கட்டும். இரண்டாவது குவளையைச் சுற்றி பனிக்கட்டித் துண்டுகளை போட்டுக் கொண்டேயிருக்க வேண்டும். எந்தக் குவளையில் ஊன்றிய விதைகள் முளைத்திருக்கின்றன ? கவனிக்கவும்.

விதைகள் முளைப்பதற்கு காற்றும், ஈரமும், மிதமான வெப்ப நிலையும் இருக்க வேண்டும்.

கேள்விகள்

1. அவரை விதையின் படத்தை வரைந்து அதன் பாகங்களை விவரி.
2. அவரை விதையின் எந்தப் பகுதியில் முளைக்குருத்துக்கு வேண்டிய உணவு இருக்கிறது?
3. விதை முளைத்ததும் முதலில் வெளிவரும் பாகம் எது?
4. ஒரு விதையிலைச் செடிக்கு இரண்டு உதாரணங்கள் கூறு.
5. விதை முளைத்தலுக்குத் தேவையான சாதனங்கள் யாவை?
6. விதை முளைத்தலுக்கு மிதமான வெப்பம் தேவை என்பதைக் காட்டும் சோதனையை விவரி.
7. ஒரு குவளையில் தண்ணீருக்குள் போட்ட விதைகள் முளைக்குமா? காரணம் கூறு,
8. பாலைவனம், வடதுருவம் போன்ற இடங்களில் ஏன் தாவரங்கள் வளர்வதில்லை?

செய்முறைப் பயிற்சி

1. கடலை, நெல், கடுகு, புளியங்கொட்டை, உளுந்து முதலியவைகளை, நீரில் ஊறவைத்து அவைகளின் பாகங்களைப் பிரித்துப் பார்.

2. தோட்டத்தில் மண்ணைப் பண்படுத்தி கீழ்க்கண்ட விதைகளை நடு: அவரை; ஆமணக்கு; கடலை; கடுகு; தக்காளி; கீரை. நீர் தேங்கி விடாமற்படி போதிய அளவு தண்ணீர் ஊற்று.

ஒவ்வொரு நாள் காலையிலும் மாலையிலும் விதைகள் முளைப்பதையும், நாற்றுக்களின் வளர்ச்சியையும் பார்வையிட்டு ஒரு குறிப்புத் தயார் செய்.

9. தாவரங்களின் சலனம்

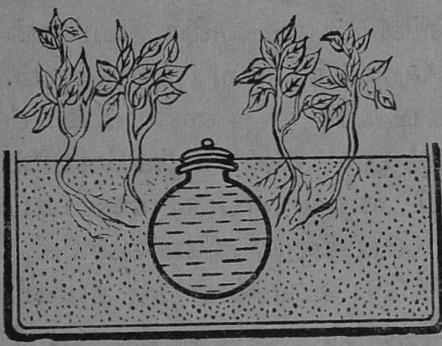
புவிஈர்ப்பு, தண்ணீர், ஒளி முதலியவை தாவரங்களின் இயக்கங்களை எவ்வாறு பாதிக்கின்றன—புவிஈர்ப்பும், வேரும் தண்டும்-இலைகளும் ஒளியும்—வேரும் தண்ணீரும்.

பிராணிகள் உணவைத் தேடிக் கொள்ளுவதற்காகவும், தங்களை விரோதிகளினின்று காப்பாற்றிக் கொள்வதற்காகவும், இன்னும் வேறு சில காரணங்களினுலேயும் இடம் விட்டு இடம் நகர வேண்டிய தாயிருக்கிறது. தாவரங்களும் ஒரு வகையில் இயங்கிக் கொண்டேயிருக்கின்றன. அவைகள் இடம் விட்டு இடம் நகராமல் ஒரே இடத்தில் வேரூன்றி யிருப்பினும், அவைகளுடைய வேர்களும், தண்டுகளும், இலைகளும் சில சலனங்களைப் பெற்றிருக்கின்றன. பிராணிகளைப் போல அவைகள் உணவிற்காக அலைய வேண்டியதில்லை. அவை இருக்குமிடத்திலேயே அவைகளுக்கு வேண்டிய உணவு கிடைத்து விடுகிறது. எனினும் கையை நீட்டி ஒருவன் உணவை எடுத்துக் கொள்வதைப் போல, தாவரங்கள் தங்கள் வேர்களையும், தண்டுகளையும், இலைகளையும் இயங்கச் செய்து உணவை எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

தாவரங்கள் தங்கள் உணவைப் பூமியிலிருக்கும் உப்புக்கள் கரைந்த சத்து நீரிலிருந்தும், காற்றிலிருந்தும் பெறுகின்றன.

நீர்நாட்டம்: இச்சத்து நீரைப் பெற அவைகளின் வேர்கள் எப்பொழுதும் தண்ணீர் இருக்குமிடங்களையே நாடிச் செல்லும். இவ்வித சலனத்திற்கு நீர் நாட்டம் என்று பெயர்.

ஒரு மரப் பெட்டியின் நடுவில் ஒரு சிறிய மட்பாண்டடத்தை வை. அதைச் சுற்றி உலர்ந்த மரத்தூளைப் போடு. முளைத்த சில அவரை விதைகளைப் பாண்டத்தைச் சுற்றிலும் 7 அல்லது 10 செ. மீ. தூரத்தில் நடு. மட்பாண்டத்தில் நீரை ஊற்று. நாற்றுக்கள் நன்ருக வளர்ந்ததும் மட்பாண்டத்தை வெளியே எடுத்துவிடு. அவரைச் செடியின் வேர்கள் எல்லாம் மட்பாண்டத்தை நோக்கி வளர்ந்திருக்கும். மட்பாண்டத்திலிருக்கும் நீரை நாடியே வேர்கள் அதன் பக்கமாக வந்திருக்கின்றன.



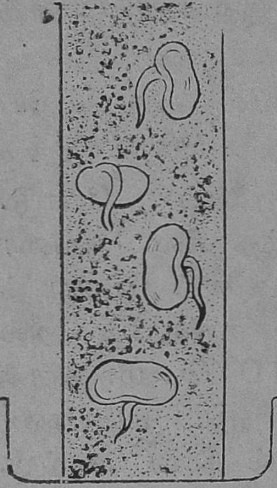
படம் 23. நீரை நோக்கி வேர்கள் திரும்புவது

ஆற்றங் கரையின் ஓரங்களிலும், கிணறுகளுக்குள்ளும், தூரத்திலுள்ள பெரிய மரங்களின் வேர்கள் காணப்படுகின்றன. காரணம் என்ன?

பூமைய நாட்டம்: வேர்கள் புவி ஈர்ப்பினுல் கீழ் நோக்கியே வளர்கின்றன. இச்சலனத்திற்குப் **பூமைய நாட்டம்** என்று பெயர்.

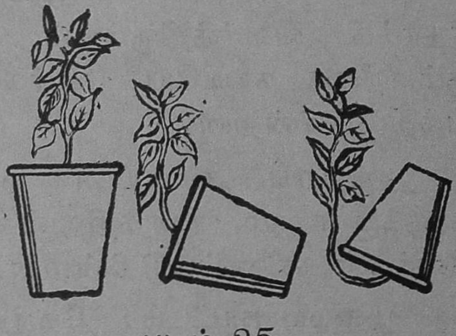
ஒரு கண்ணுடி சாடியின் உட்புறத்தில் கண்ணுடியை ஒட்டினுல் போல் ஈரமான மை ஒற்றும்

தாளைச் சுற்றி வை. அதனுள் மரத்தூளை நிரப்பி அதை ஈரமாக்கு. கண்ணாடிக்கும் காகிதத்துக்கும் இடையில் முளைத்த சில அவரை விதைகளைப் பல நிலைகளில் (படத்தில் காட்டியபடி) வை. இரண்டு நாட்கள் கழித்து அவைகளைப் பார். எல்லா நாற்றுக்களினின்றும் முளை வேர்கள் கீழ் நோக்கி வளர்ந்திருக்கும். மறுபடியும் அவைகளைப் பெயர்த்துப் பல பக்கங்களில் திருப்பி வை. எப்படி வைக்கப்பட்ட போதிலும் வேர்கள் கீழ் நோக்கியே வளர்வதைக் கவனி: தண்டுகளின் சலனம் வேர்களுக்கு எதிராக இருக்கும். அவைகளின் நுனிகள் எப்போதும் புவிஈர்ப்புக்கு எதிராக, மேல் நோக்கியே வளரும்.



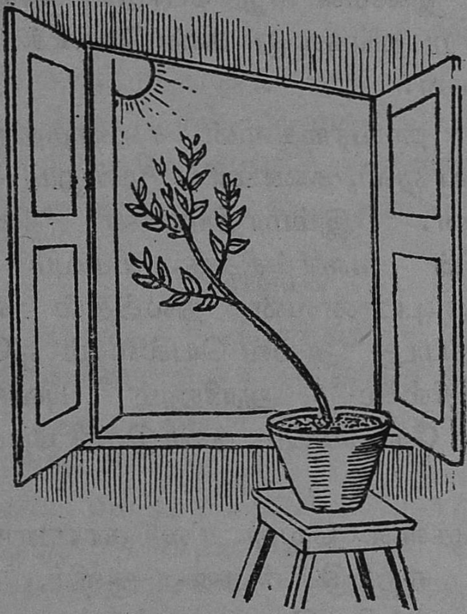
படம் 24.
வேர்கள் பூமியை நோக்கியே வளரும்

படத்தில் காட்டியபடி இளஞ்செடியுள்ள ஒரு தொட்டியைப் பக்க வாட்டமாகச் சாய்த்து வை. இரண்டுநாள்கழித்து அச்செடியைப் பார்த்தால், அதன் தண்டு வளைந்து மேல்நோக்கி வளர்ந்து கொண்டிருக்கும்.



படம் 25.
புவிஈர்ப்புக்கு எதிராகவே தண்டு வளர்தல்

ஒளி நாட்டம்: ஒரு தாவரத்தின் இலைகள் அதற்கு வேண்டிய ஸ்டார்ச்சு உணவைத் தயார் செய்து கொடுக்கின்றன. இலைகளுக்குப் போது மான சூரிய வெளிச்சம் இருந்தால்தான் அவை கள் ஸ்டார்ச்சு தயாரிக்க முடியும்.



படம் 26. சூரிய வெளிச்சத்தை நோக்கித் தண்டு வளைதல்

செடி, கொடி, மரங்கள் அனைத்தும் தங்கள் இலைகளில் சூரிய வெளிச்சம் நன்ருகப் படும்படி வளைந்தும், நிமிர்ந்தும், தங்களை அமைத்துக் கொள்கின்றன. இவ்விதத் தாவரச் சலனத்திற்கு **ஒளிநாட்டம்** என்று பெயர்.

ஒரு சிறிய தொட்டிச் செடியைப் படத்தில் காட்டியபடி ஒரு அறையின் ஜன்னலில் உட்புறம் வை.

இரண்டு மூன்று நாட்கள் கழித்து அதைப் பார்த்தால் அதன் இலைகளும் தண்டும் சூரிய வெளிச்சத்தை நோக்கி வளைந்திருக்கும்.

தோப்புக்களிலிருக்கும் எல்லாத் தென்னை மரங்களும் நேர் செங்குத்தாக வளர்வதில்லை. சில மரங்கள் தங்கள் இலைகள் மீது போதிய சூரிய வெளிச்சம் விழுமாறு தங்களது தண்டுகளைச் சாய்த்துக் கொள்கின்றன.

எனவே தாவரங்களின் சலனத்திற்குப் புவிஈர்ப்பு, சூரிய ஒளி, தண்ணீர் மூன்றும் காரணமாயிருக்கின்றன. இம்மாதிரியான சலனங்கள் தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு மிகவும் பயன்படுகின்றன. குடியானவன் நிலத்தில் விதைகளை விதைக்கும்போது அவையெல்லாம் ஒரே மாதிரி படிந்திருப்பதில்லை. ஆயினும் புவிஈர்ப்பினுல் வேர்கள் கீழ் நோக்கியும், தண்டுகள் மேல் நோக்கியும் வளரும்.

தாவரங்களில் வேறு சில காரணங்களாலும் சலனங்கள் ஏற்படுகின்றன. குளிர், வெப்பம், தொடு உணர்ச்சி இவைகளுக்குத் தகுந்தவாறு அவைகள் சலனமடைகின்றன.

தாமரைப்பூ சூரியன் உதயமானவுடன் மலர்ந்து, சூரியன் மறைந்து இரவு வேளை வரும்போது மூடிக் கொள்ளும்.

சூரியகாந்திப்பூ எப்போதும் சூரியனை நோக்கியே திரும்பிக் கொள்ளுகிறது. காலையில் கிழக்கிலுள்ள சூரியனை நோக்கியும், நடுப்பகலில் உச்சியை நோக்கியும், மாலையில் மேற்கு நோக்கியும் இம்மலர் காணப்படுகின்றது.

தூங்கு மூஞ்சி மரத்தின் இலைகள் பகலில் விரிந்திருக்கின்றன. இரவில் இவற்றின் சிற்றிலைகள் ஒன்றுடொன்று சேர்ந்து மூடிக் கொள்கின்றன. இலைகள் மூடிக்கொள்வதால் இரவில் அவைகளின் மீது பனித்துளிகள் படிவதில்லை. இலைகள் அதிகச் சேதமடைவதில்லை. இவ்விதச் சலனத்திற்கு **உறக்க சலனம்** என்று பெயர். தொட்டாற் சுருங்கி என்ற செடியின் இலைகளைக் கையினுல் தொட்டால், அவை உடனே மூடிக் கொள்ளும். சிறிது நேரங்கழித்து அவை மறுபடியும் விரியும். இது தற்காப்புக்காக நிகழும் சலனம்.

கேள்விகள்

1. பிராணிகளின் சலனத்திற்கும், தாவரங்களின் சலனத்திற்கும் உள்ள வேறுபாடு என்ன ?
2. தாவரத்தின் வளர்ச்சிக்குச் சலனம் அவசியம்—காரணம் கூறு.
3. தண்டும் வேரும் முறையே புவிஈர்ப்பினுல் எவ்வாறு பாதிக்கப்படுகின்றன ? விடையை விளக்க என்ன சோதனைகள் செய்வாய் ?
4. தாவரங்களின் ஒளி நாட்டம் என்றுல் என்ன ? இதை விளக்க என்ன சோதனை செய்வாய் ?
5. உறக்கச் சலனம் என்றுல் என்ன ? இதையுடைய இரண்டு தாவரங்களைக் கூறு.

10. செடியின் பாகங்களும் அவற்றின் வேலைகளும்

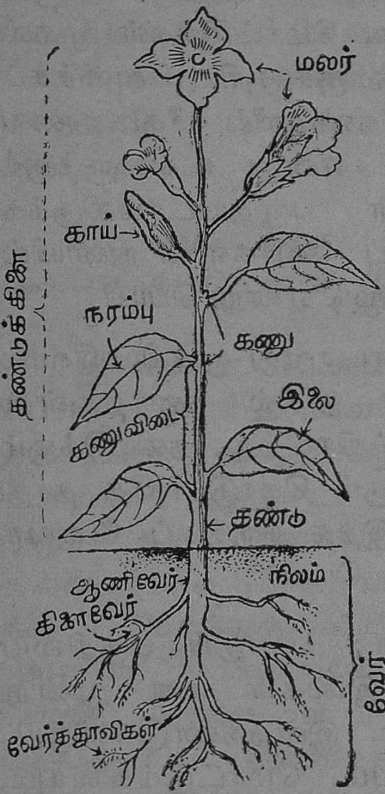
வேர்—தண்டு-இலைகள்-மலர்கள்: சத்து நீரை உறிஞ்சுதல் - உணவைச் சேமித்தல் - நீராவிப் போக்கு-சுவாசித்தல்.

ஒரு செடியை நிலத்திலிருந்து மெதுவாக வேருடன் பிடுங்கி எடுத்து, அதன் பாகங்களைக் கவனித்துப் பார். இரண்டு பாகங்களை அதில் காணலாம். ஒரு பாகம், மண்ணுக்குள் இருந்த சிறிது கடினமான பழுப்பு நிறமுள்ள பாகம். இதற்கு **வேர்ப்பகுதி** என்று பெயர். மற்றொரு பாகம், மண்ணுக்கு மேலிருந்த பசுமையான பாகம்; இதற்குத் **தண்டுப்பகுதி** என்று பெயர்.

வேர்ப்பகுதியில் தடித்த பருமனான ஒரு வேர் காணப்படும். இதற்கு **ஆணிவேர்** என்று பெயர். இதன் பக்கங்களில் பல பக்க வேர்களிருக்கின்றன. பக்க வேர்களின் நுனிக்குமேல் மயிரிழை போன்ற மெல்லிய உறுப்புக்களிருக்கின்றன. அவைகளுக்கு **வேர்த்தூவிகள்** என்று பெயர். சில செடிகளில் தண்டின் அடிப்பாகத்திலிருந்து பல வேர்கள் தோன்றி நாலாபக்கங்களிலும் செல்லும். இவ்வித வேர்களுக்குச் **சிம்பு** வேர்கள் என்று பெயர். புற்கள், நெற்பயிர், சோளம், தென்னை, பனை இவற்றில் இவ்வித வேர்களைக் காணலாம்.

தண்டுப் பகுதியில் தடித்த ஒரு தண்டும்,

அதற்குமேல் பசுமையான பல இலைகளோடு கூடிய கிளைகளும் இருக்கின்றன.



படம் 27.
செடியின் பாகங்கள்

எனவே பெரும்பாலும் ஒவ்வொரு செடியிலும் வேர், தண்டு, இலைகள் என்ற மூன்று பகுதிகளைக் காணலாம். இவை மூன்றும் செடியின் வளர்ச்சிக்கு உதவி புரிகின்றன. பெரிய செடிகளிலும் மரங்களிலும் மலர்களையும் கனிகளையும் காணலாம். மலர்களும் கனிகளும் தாய்ச்செடிகளிலிருந்து குழந்தைச் செடிகள் உண்டாகப் பயன் படுகின்றன.

வேர்களின் வேலைகள்:

1. தாவரங்கள் நிலத்தில் நிலையாக ஊன்றி வளர்வதற்கு வேர்கள் உதவி புரிகின்றன. ஒரு விதை முளைக்க ஆரம்பித்தவுடன், அதன் வேர்ப்பகுதிதான் முதலில் வெளிவந்து நிலத்திற்குள் புகுந்து நாற்றை நன்குக நிலைக்கச் செய்கிறது. பக்கவேர்களும், வேர்த்தூவிகளும் மண்ணைக் கெட்டியாய்ப் பற்றிக்கொள்வதால், செடியை எளிதில் நிலத்திலிருந்து பிடுங்க முடியாது.

பெரிய புயல்காற்று அடித்தாலும், செடிகளும் மரங்களும் விழாமல் நிற்பதன் காரணம், வேர்கள் அவைகளை நிலத்தில் ஊன்றி வைத்திருப்பதனால் தான். வேர்களில் இலைகள், மொட்டுக்கள் முதலியவை இல்லை. அவைகளுக்குச் சூரிய வெளிச்சம் அவசியமில்லை. ஆனால் தண்ணீர் மீது அவைகளுக்கு நாட்டம் அதிகம் என்று உங்களுக்குத் தெரியும். வேர் நுனிகள் பழுதுபடாமலிருக்க ஒரு மூடி போன்ற அமைப்பு வேர்களின் நுனியில் இருக்கிறது. அதற்கு **வேர் மூடி** என்று பெயர்.

2. வேர்களின் இரண்டாவது முக்கிய வேலை மண்ணிலுள்ள நீரையும், அதில் கரைந்துள்ள தாது உப்புக்களையும் உட்கிரகித்து, தண்டுக்கும் இலைகளுக்கும், மலர்களுக்கும் கொடுப்பதே. தாது உப்புக்கள் கரைந்துள்ள இந்த நீருக்குப் **போஷக நீர்** அல்லது **சத்துநீர்** என்று பெயர்.

தண்டுகளின் வேலைகள்: தண்டுப் பகுதியை நடுத்தண்டு, கிளைகள், இலைகள் என மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். இளந்தண்டுகளிலும், கிளைகளிலும் கணுக்களையும், மொட்டுக்களையும், மலர்களையும் காணலாம். பொதுவாக எல்லாத் தாவரங்களிலும் பின் கூறப்பட்டிருக்கும் வேலைகளைத் தண்டுகள் செய்கின்றன.

1. கிளைகளையும், இலைகளையும் தாங்கி நின்று, இலைகள் சூரிய ஒளியை நன்றாக அடையும்படி தண்டுகள் செய்யும். சூரிய ஒளியின் உதவியால்தான் தாவரங்கள் தங்களுக்கு வேண்டிய ஸ்டார்ச்சைத் தயாரிக்கின்றன.

2. வேர்களால் எடுத்துக் கொள்ளப்பட்ட சத்து நீர் இலைகளுக்குச் செல்லவும், இலைகளில் தயாரிக்கப்பட்ட உணவு, செடியின் மற்றப் பாகங்களுக்குச் செல்லவும், தண்டுகள் உதவி புரிகின்றன. இவ்வித வேலையைச் செய்ய தண்டின் உட்புறத்தில் பல குழாய்கள் இருக்கின்றன.

3. தண்டுகள் ஆகாரத்தைச் சேமித்து வைப்பதற்கும் பயன்படுகின்றன.

இலைகளின் வேலைகள் : இலைகள் நீராவிப் போக்கு என்ற வேலையை நடத்த உதவும். தாவரங்கள் நிலத்திலிருந்து நீரை உட்கொள்ளுகின்றன. ஆனால் உட்கொண்ட அவ்வளவு நீரும் தாவர வளர்ச்சிக்கு உபயோகப்படுகிறதில்லை. எனவே தாவரங்கள் தேவையில்லாத நீரை இலைத்துளிகளின் வழியாக நீராவியாக வெளியே தள்ளிவிடுகின்றன. இதற்குத் தான் **நீராவிப் போக்கு** என்று பெயர். இதனால் தாவரங்களுக்குப் பல நன்மைகள் ஏற்படுகின்றன. செடிகள் குளிர்ச்சியாய் இருக்கும். வேர்களினால் உறிஞ்சப்படும் சத்துநீர் இலைகளுக்கு வந்து சேரும்.

மேலும் இலைகளில்தான் தாவரங்கள் தங்களது உணவின் சில பகுதிகளான ஸ்டார்ச்சையும், புரோட்டீனையும் தயாரிக்கின்றன.

இலைகள் மற்ற உறுப்புக்களுடன் சேர்ந்து, சுவாசிக்கும் தொழிலையும் நடத்துகின்றன.

மலர்களின் வேலை: மலர்கள் தாவரங்களின் இனவிருத்திக்குத் தேவையான கனிகளை உண் டாக்கப் பயன்படுகின்றன. கனிகளிலிருந்து விதைகள் தோன்றுகின்றன. விதைகளிலிருந்து மறுபடியும் செடிகள் உண்டாகின்றன.

தாவரங்களின் விரோதிகள்: வளரும் தாவரங் களுக்கு விரோதிகள் பல. தாவரங்கள் நன்ருக வளர்ந்த பின்னர் அவைகளின் மலர்களையும், கனிகளையும் உபயோகிப்பதுதான் நல்லது. வளர்ந்து கொண்டிருக்கும் தருவாயில் அவை களைப் பிடுங்கி நாசமாக்குவது, அவைகளின் இன விருத்தியைத் தடுப்பதே ஆகும். பிராணிகளில் பல அவைகளை நாசமாக்குகின்றன. எனவே நாம் பயிர்கள் வளரும் வயல்களையும், கனிகள், காய் கள் வளரும் தோட்டங்களையும் செவ்வனே பாது காக்கவேண்டும்.

வெட்டுக்கிளி, நத்தை, கம்பளிப் புழு முதலிய வைகள் தாவரங்களின் விரோதிகள்.

வெட்டுக்கிளி அல்லது தத்துக்கிளி இலைகளைக் கத்தரித்துவிடும். இவைகள் சில பருவ காலங்களில் கூட்டம் கூட்டமாகத் தோட்டங்களுக்கு படை யெடுத்து வந்து செடிகளை அழித்துவிடும். இவை களைக் கொல்ல சில மருந்துகளை விவசாயிகள் உபயோகிப்பார்கள்.

நத்தை இளந்தளிர்களையும், இலைகளையும், வாழைத் துளிர்களையும் கத்தரித்து உணவாக எடுத்துக் கொள்ளும். நத்தையைத் தோட்டக்கார னின் விரோதி என்றும் சொல்வார்கள். கம்பளிப்

புழுக்கள் ஏராளமாக இலைகளைத் தின்னும். இவைகள் சில சமயம் ஒரு முழுத் தோட்டத்தையே சில நாட்களில் அழித்து விடுகின்றனவாம்.

இப்பிராணிகள் அல்லாமல் ஆடு மாடுகளும் தாவரங்களை அழிக்கும். ஆனால் இவைகளை அவ்வாறு செய்யாமல் தடுப்பது சுலபம்.

கேள்விகள்

1. செடியின் பகுதிகள் யாவை?
2. வேர்களினால் தாவரத்திற்கு ஏற்படும் பயன்கள் யாவை?
3. செடிகளுக்கு அவைகளின் தண்டுகளால் என்ன பயன்?
4. இலைகளின் வேலைகள் யாவை?
5. தாவர இனப்பெருக்கத்திற்குப் பயன்படும் தாவரப் பகுதி எது?
6. தாவரங்களை அழிக்கும் பிராணிகளில் சிலவற்றைக் கூறு. அவைகளால் தாவரங்கள் என்ன சேதம் அடைகின்றன?

11. தாவர இனப் பெருக்கம்

விதைகள்-பதியம் போடுதல்-வெட்டி நடுதல்-ஒட்டுதல்

தாவர இனப் பெருக்கத்திற்கு விதைகள் காரணமென்று படித்தீர்கள். ஆனல் எல்லாத் தாவரங்களும் விதைகளிலிருந்தே உண்டாக்கப் படுவதில்லை. சில மரங்களையும், சில பூச்செடிகளை யும் விதைகளில்லாமல் பெருக்கலாம். வாழைமரம், ரோஜாச்செடி, கரும்பு, குரோட்டன், முருங்கை முதலியவைகள் அவ்வகையைச் சேர்ந்தவை.

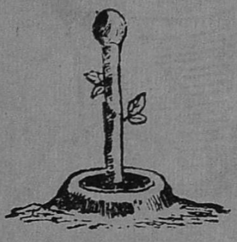
பதியம் போட்டும், வெட்டி நட்டும், ஒட்டியும் செடிகளைப் பயிராக்கலாம்.

ஒரு தாய்ச்செடியிலிருந்து ஒரு தனி பாகத்தைப் பிரித்து, அதிலிருந்து மற்ருெரு செடியை வளரச் செய்யலாம். சில செடிகளின் கொடிகள் தரை மீது படர்ந்து கணுக்களில் வேர்விட்டுக் கொண்டு புதுச்செடிகள் வளரக் காரணமாகின்றன. இப் படித் தோன்றும் புதுச்செடிகளைத் தாய்ச்செடியி லிருந்து வெட்டி எடுத்து வேறு இடத்தில் நட் டால் அவையும் வளர்ந்து புதிய செடிகளாய்விடும். சர்க்கரை வள்ளிக்கிழங்கை இவ்வாறு பயிரிட லாம். வாழைமரத்தைச் சுற்றி வாழைக்கன்றுகள் இருப்பதைப் பார்க்கிருேம். இவைகளை அடிக் கிழங்குடன் வெட்டி எடுத்து, வேறிடங்களில் நட்டு, நீர் ஊற்றினல் அவை வளர்ந்து பெரிதா கும்.

இஞ்சி, சேனை, உருளைக்கிழங்கு போன்றவை களில் சில முற்றின பருமனுள்ளவற்றை எடுத்து அவைகளிலிருந்து 'கண்ணுள்ள' சில துண்டுகளை வெட்டி ஈரமண்ணில் புதைத்து வைத்தால் அத் துண்டுகளிலிருந்து புதுச்செடிகள் உண்டா கின்றன.

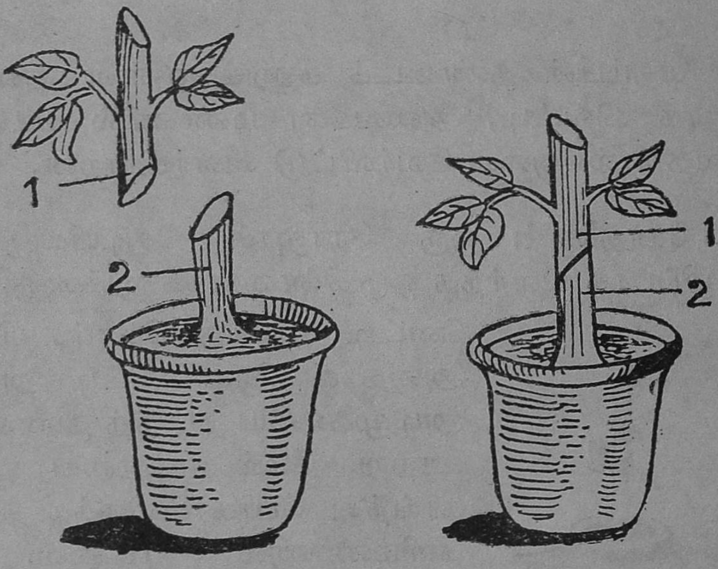
கரும்பின் தண்டைக் கணுக்களுள்ள துண்டு களாக வெட்டி, அவைகளை மண்ணில் ஊன்றி வைத்தால் அவை வேர்விட்டு வளர்கின்றன.

சோதனை 1: ஒரு ரோஜாச் செடியிலிருந்து செழிப்பாக வளர்ந்த ஒரு கிளையைக்கணுக்களுடன் வெட்டி எடுத்துக்கொள். பிறகு அதை ஒரு குழி வெட்டி அதில் அடிமுனையை நட்டுத் தண்ணீர் ஊற்று. மேல் முனையை அது காய்ந்து போகாமலிருக்க ஈரக் களிமண்ணால் மூடிவை. சில நாட்களில் அதில் இலைகள் தோன்றுவதைப் பார். முருங் கை, பூவரசு போன்ற மரங்களி லிருந்தும் கிளைகளை வெட்டி இச்சோதனையைச் செய்யலாம்.


படம் 28. போத்து வெட்டி நடுதல்

சோதனை 2 : தோட்டத்தில் மாமரங்கள் இருக் கின்றன. மாமரங்களில் சில புளிக்கும் காய்களை யும் சில தித்திக்கும் காய்களையும் கொடுக்கலாம். தித்திக்கும் நல்ல காய்களை அளிக்கும் ஒரு மரத் தின் பருத்த கிளையை வெட்டி எடுத்துக்கொள்.

பிறகு புளிக்கும் மரத்தின் தண்டினின்று ஒரு பாகத்தை வெட்டி எடுத்துவிட்டு, அந்த இடத்தில் தித்திக்கும் மரத்தின் கிளையைப் பொருத்திக் கட்டிவிடு. இதற்கு ஒட்டுதல் என்று பெயர். ஒட்டுதலுக்கு ஒரே இனத்தைச் சேர்ந்த இரண்டு செடி

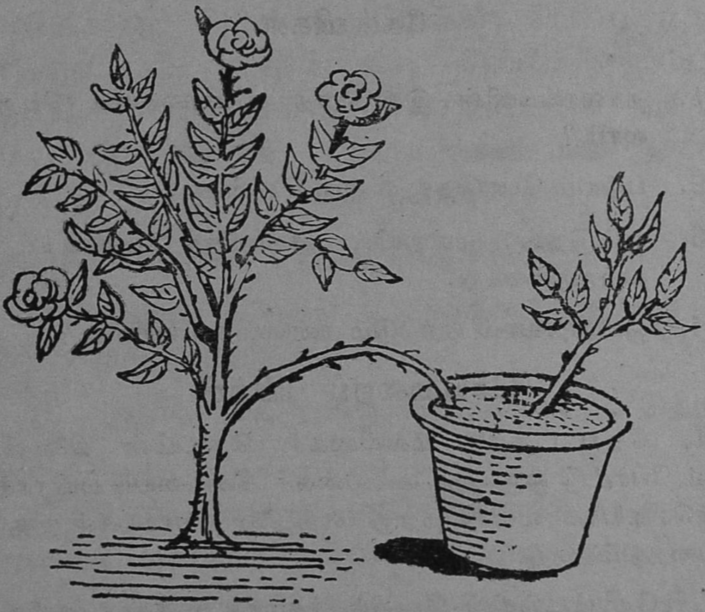


படம். 29.
1. ஒட்டு மரம் 1 & 2 ஒட்டப்பட்ட
2. அடிமரம். மரம்.

கள் வேண்டும். ஒட்டியும், அடிமரமும் இரண்டும் ஒரே அளவு பருமனுடையதாக இருத்தல் அவசியம். படத்தில் காட்டியபடி அவைகளைச் சாய்வாக வெட்ட வேண்டும். ஒட்டப்படும் கிளையும், அடிமரப் பாகமும் ஒன்ருக பொருத்தப்பட வேண்டும். பின்னர் மூட்டில் காற்று நுழையாதபடி சாணம் கலந்த களிமண்ணை அதன் மேல் பூசவேண்டும்.

ஒட்டுதலினுல் நமக்குச் சில நன்மைகள் உண்டு. சிறந்த இயற்கைக் குணங்கள் உள்ள பழமரங்களைப் பெருக்கலாம். ஒட்டுச் செடிகளும், மரங்களும் உயர்ந்து வளரா. அதிக அளவில் நல்ல பயனை அளிக்கும்.

சோதனை 3 : வளையக்கூடிய கிளைகளை உடைய ரோஜா அல்லது அரளிச்செடியை எடுத்துக்கொள் படத்தில் காட்டியபடி முதிர்ந்த கணுக்கள் உள்ள ஒரு கிளையை வளைத்து நுனி வெளியிலிருக்கும் படியும், நடுப்பகுதி மண்ணில் புதைந்து பொதிந் திருக்கும்படியும், அதை ஒரு தொட்டியில் நட்டு நீர் ஊற்றி வா. சில நாட்களில் புதைக்கப்பட்ட பாகத்திலிருந்து வேர்கள் உண்டாவதைப் பார்.



படம் 30. பதியம் போடுதல்

படம் 31.
பதியம் போட்ட தனிச் செடி

வேர்கள் நன்ருக ஊன்றிய பிறகு, தாய்ச்செடி பக்கத்தில் கிளையை வெட்டிவிடு. தொட்டியில் ஒரு புதிய செடி வளர்ந்து விட்டதல்லவா ?

கேள்விகள்

1. தாவரங்களின் இனத்தை எவ்வகையில் பெருக்கலாம் ?
2. பதியம் போடுதல் என்ருல் என்ன ?
3. ஒட்டுதல் முறையில் கவனிக்க வேண்டிய சிலவற்றைக் கூறு.
4. ஒட்டுதலால் ஏற்படும் நன்மைகள் யாவை ?

செய்முறைப் பயிற்சி

1. தோட்டத்தில் மல்லிகைச் செடியின் கிளையைப் பதியம் போட்டு ஒரு புது மல்லிகைச் செடியைப் பயிராக்கு. முழுச்செடியாக வளர்வதற்கு எத்தனை வாரங்கள் ஆகும் என்பதையும் குறி.

2. தோட்டத்தின் வேலிப்பக்கமாக ஐந்து முருங்கைக் கிளைகளை நட்டுப் பயிராக்கு.

2. இயக்கம்

12. மனித எலும்புக் கூடு

நாம் ஓடி விளையாடவும், வேலைகள் செய்யவும் நமக்குச் சக்தியும், வளர்ச்சியும், மட்டும் இருந்தால் போதுமா? கை கால்களைத் தூக்கவேண்டும்; அவைகளை அசையச் செய்யவேண்டும். இவ் வகைக் காரியங்களைச் செய்ய நமக்கு உதவி செய் வன நமது உடலில் இருக்கும் எலும்புகளும், தசைகளுமே.

உடலுக்கு உருவத்தைக் கொடுத்து, அதை நிமிர்ந்து நிற்கவும், உட்காரவும் செய்வது எலும்புக் கூடு தான். இது இல்லாவிட்டால் தசைகளெல்லாம் ஒரே குவியலாயிருக்கும். இதில் பலவிதமான சிறிய எலும்புகள், பெரிய எலும்பு கள், குட்டை எலும்புகள், நீண்ட எலும்புகள் இருக்கின்றன. சுமார் 206 எலும்புகள் நம் உட லில் இருக்கின்றன. அவைகளில் பல ஒன்றோ டொன்று இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

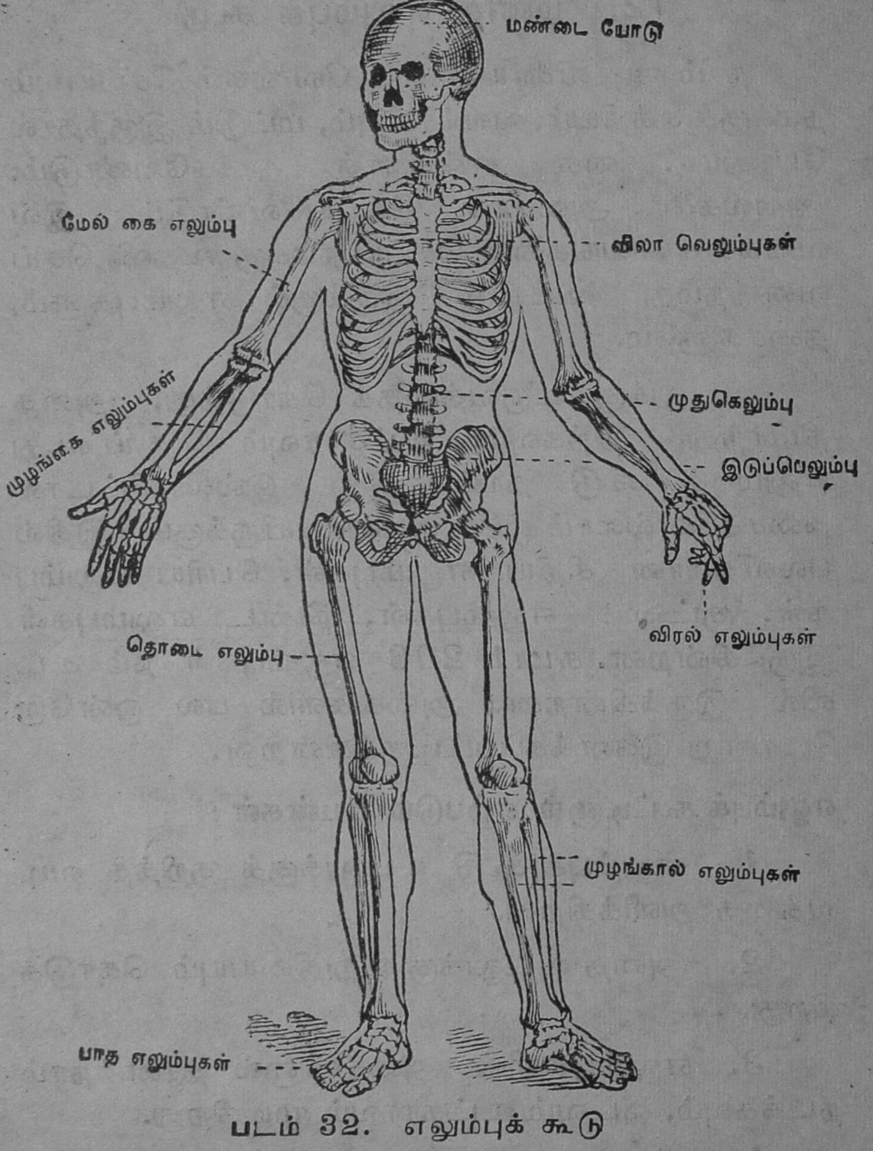
எலும்புக் கூட்டினால் ஏற்படும் பயன்கள் :

1. எலும்புக் கூடு உடலுக்குக் குறித்த வடி வத்தை அளிக்கிறது.

2. அதை உடலுக்கு உறுதியையும் கொடுக் கிறது.

3. எலும்புகளின் அசைவினால் தான் நாம் நடக்கவும், ஓடவும் உட்காரவும் முடிகிறது.

4. நம் உடலின் மிக முக்கியமான உறுப்புக்

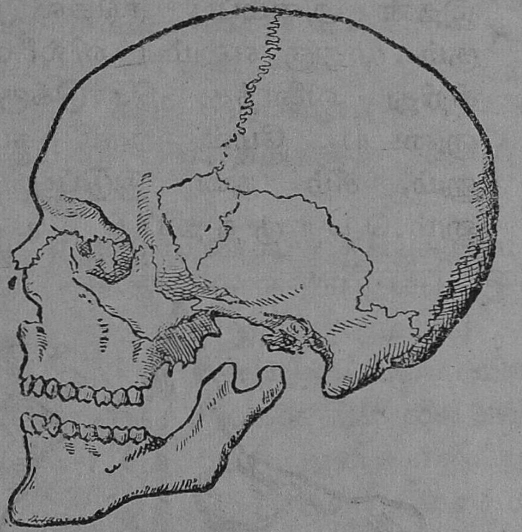


படம் 32. எலும்புக் கூடு

களாகிய மூளை, இதயம், நுரையீரல்கள், கண் முதலியவைகளை எலும்புகள் பாதுகாக்கின்றன.

எலும்புக் கூட்டிலுள்ள எலும்புகளை மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்: அவை (1) தலை எலும்புகள்: (2) கழுத்து, நடு உடல் எலும்புகள்; (3) கை கால் எலும்புகள்.

தலை எலும்புகள் : தலை எலும்புகளாலானதே கபாலம்; கபாலத்தில் 22 எலும்புகள் உள்ளன.



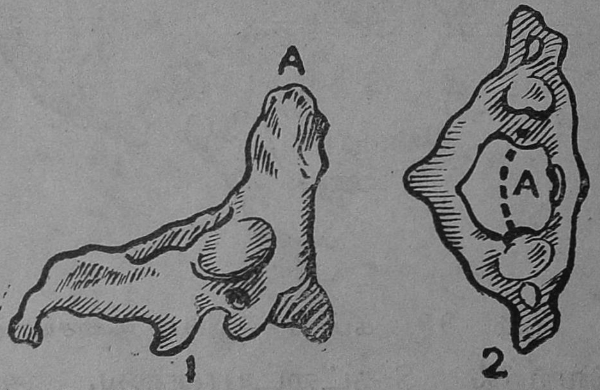
படம் 33. கபாலத்திலுள்ள அசையா மூட்டுகள்

இவற்றில் 8 தட்டையானவை. அவைகளை அசைக்க முடியாது, அவைகள் இரம்பம் போன்ற பற்களினுல் இணைக்கப்பட்டு ஒரு பெட்டி போலிருக்கும். இதில்தான் மூளை வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. மீதி 14 எலும்புகள் சேர்ந்து முகமாக அமைந்திருக்கிறது. கீழ்த்தாடை எலும்பு ஒன்று

றைத் தவிர மற்றவை அசையாதபடி கபாலத்துடன் இணைக்கப் பட்டிருக்கின்றன. இவைகள் எல்லாம் சேர்ந்து கண், மூக்கு, வாய் முதலிய உறுப்புக்களைப் பாதுகாக்கின்றன. கீழ்த்தாடை எலும்பு காதுக்கருகில் கபாலத்துடன் சேர்க்கப் பட்டு அசைகிறது. நாம் வாயைத் திறந்து மூடிப் பேசவும், உணவை அரைக்கவும் முடிகிறது.

முதுகு எலும்பு: இதை உடம்பின் அச்சு எனலாம். இதில் 33 முள்ளெலும்புகள் இருக்கின்றன. இதன் அமைப்பு சங்கிலி போலிருக்கும். முதுகு எலும்பு வில்லைப் போல் சிறிது வளைந்து கொடுக்கும். இதனுடைய மேல் நுனி கபாலத்துடனும், கீழ் நுனி இடுப்பு எலும்புடனும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

படம். 34
முதுகெலும்பு

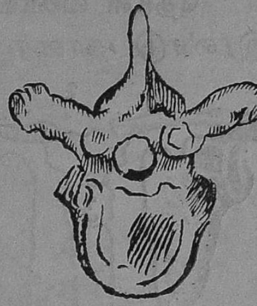


1. பிடர் அச்சு எலும்பு. 2. பிடர் எலும்பு.
A. பிடர் அச்சு எலும்பின் முனை.
பிடர் எலும்பில் A பொருந்துமிடம்.

முதுகு எலும்பின் முதல் எலும்புக்கு **அட்லஸ்** என்று பெயர். இது வளையம் போன்றது. இதற்கு அடியில் இருப்பது **பிடர் அச்சு.** பிடர் எலும்பு

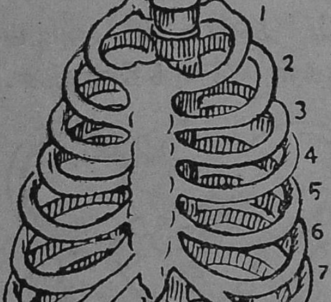
கபாலத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். பிடர் எலும்பு பிடர் அச்சில் சுழலும்படி அமைக்கப் பட்டிருக்கும். இதனுல் நாம் தலையை மேலும் கீழும், பக்கங்களிலும் திருப்ப முடிகிறது.

ஒவ்வொரு முள் எலும்பிலும் ஒரு துளை இருக்கிறது. இந்த எலும்புகள் ஒன்றின் மேலொன்று படிந்திருப்பதால் இந்தத் துளைகள் ஒன்று சேர்ந்து ஒரு குழாய் போலிருக்கும். இதன் வழியாகத் தண்டுவடம் என்ற நரம்பு ஓடுகிறது. மூளைக்குக் கபாலம் காப்பிருப்பதைப் போல தண்டு வடத்திற்குக் காப்பு முதுகு எலும்புத் தொடர்.



படம். 35
முள்ளெலும்பு

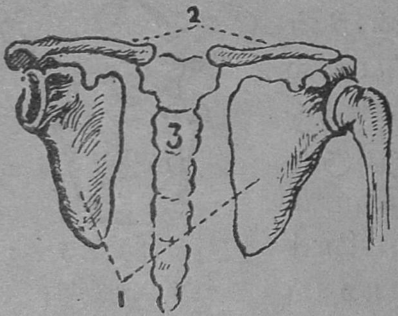
மார்பு எலும்பும், விலா எலும்புகளும்: மார்பின் நடுவில் ஒரு தட்டையான எலும்பு இருக்கிறது. இதற்கு மார்பு எலும்பு என்று பெயர். விலா எலும்புகள் 12 ஜதையில் முதல் 10 ஜதை எலும்புகள் முன் பக்கத்தில் மார்பு எலும்புடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். அவற்றுள் 7 ஜதைகள் நேரடியாக மார்பு எலும்புடன் இணைந்திருக்கும். ஏனைய 3 வது ஜதை 7 வது ஜதை எலும்புடன் இணைந்து காணப்படும். கடைசி இரண்டு ஜதை



படம். 36
மார்பு எலும்புகள்

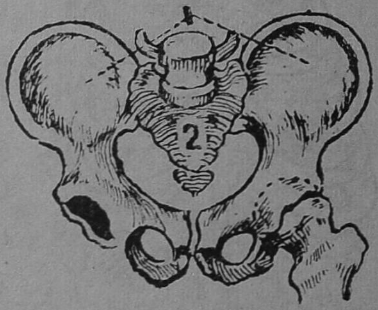
விலா எலும்புகள் மார்பு எலும்புடன் சேராமல் குட்டையாக இருக்கும். இவைகளுக்கு **மிதக்கும்** விலா எலும்புகள் என்று பெயர்.

தோள் வளைய எலும்புகள்: தோள் வளையத்தில் இரண்டு காரை எலும்புகளும், இரண்டு தோள் பட்டை எலும்புகளும் இருக்கின்றன. காரை எலும்புகள் மார்பு எலும்பிலிருந்து புறப் படுகின்றன. இவைகள் தோள் மூட்டுக்குமேல் தோள் பட்டை எலும் புடன் சேரும். தோள் பட்டை எலும்பு முக் கோண வடிவமுள்ளது. இதிலுள்ள குழியில் தான் மேல்கை எலும்பின் மேல்முனை பொருந்தி யுள்ளது.



படம். 37
தோள் பட்டை எலும்பு

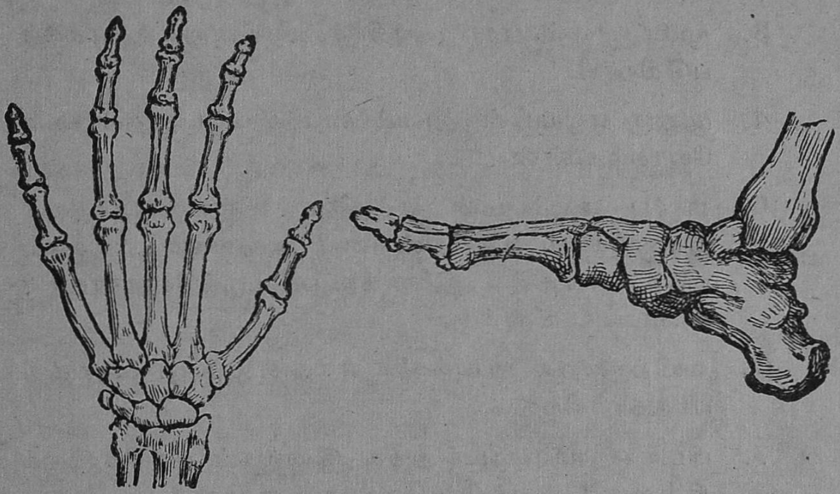
இடுப்பு வளையம்: முதுகுத் தண்டின் அடிப் பாகத்தில் இரண்டு எலும்புகள் இருக்கின்றன. இவைகளுக்கு இடுப்பு எலும்புகள் என்று பெயர். இவற்றின் முன் பக்கங் கள் ஒன்ருக இணைந்து கிண்ணம் போல் இருக் கும். இந்த அமைப்பில் தான் வயிற்றறை உருப் புக்கள் இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு இடுப்பு எலும் பின் பக்கத்திலும் ஒரு



படம். 38. இடுப்பு வளையம்
1. இடுப்பு எலும்பு
2. திரிகம்.

குழி இருக்கிறது. தொடை எலும்பின் மேல்நுனி இக் குழியில் பொருந்தியிருக்கும்.

கை கால் எலும்புகள்: கை எலும்புக் கூடும், கால் எலும்புக் கூடும் ஒரே மாதிரி அமைந்துள்



1 படம் 39 2

கை எலும்புகள் பாத எலும்புகள்

ளன. கைகளில் ஒவ்வொன்றிலும் 30 எலும்புகள் இருக்கின்றன. இவைகள் பல விதங்களில் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப் பட்டிருக்கின்றன. அதனால் தான் நாம் பொருள்களை எடுக்கவும், எறியவும், எழுதவும் இன்னும் பல வேலைகளைச் செய்யவும் முடிகிறது.

இரண்டு கால்களிலும் சேர்ந்து 60 எலும்புகள் இருக்கின்றன. கை எலும்புகளைப் போல இவைகளும் பலவாறு இணைக்கப் பட்டிருப்பதனால் நாம் ஓடவும், நடக்கவும், குதிக்கவும் முடிகிறது.

கேள்விகள்

1. எலும்புக் கூட்டை எத்தனை பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம் ? அவை யாவை !
2. கபாலத்தில் எத்தனை எலும்புகள் இருகின்றன ? அவைகள் எவ்வாறு இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன ?
3. மூளை எவ்வாறு அதிர்ச்சியினின்றும் காக்கப் படுகிறது?
4. முதுகு எலும்பின் அமைப்பை விவரி. அதன் உப யோகம் என்ன ?
5. மார்பு எலும்புடன் எத்தனை விலா எலும்புகள் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன ? அவைகள் எல்லாம் ஒரே மாதிரி இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றனவா ? விடையை விளக்கு.
6. வயிற்றறை உறுப்புக்களை எந்த எலும்புத் தொகுதி பாதுகாக்கிறது ?
7. பிடர் எலும்பு, பிடர் அச்சு-இவைகள் எங்கே இருக் கின்றன ? அவற்றின் வேலைகள் என்ன ?

செய்முறைப் பயிற்சி

1. மனித எலும்புகளைச் சேர்த்து குவியலாக்கி அவற் றில் ஒவ்வொன்றையும் எந்தத் தொகுதியைச் சேர்ந்தது என்று பிரித்து வை.
2. கசாப்புக் கடையிலிருந்து ஆட்டின் தொடை எலும்பு ஒன்றை எடுத்து வா. எலும்பை உடைத்து, அதன் குழல் பக்கத்தையும், கொழுப்புப் பாகத்தை யும் கவனி. எலும்பின் நுனிகளின் அமைப்பை யும் கவனி.

13. எலும்பு மூட்டுகள்

மூட்டு என்றால் என்ன-அசையும் மூட்டு-அசையா மூட்டு- அசையும் மூட்டின் அமைப்பு-பலவகைப்பட்ட மூட்டுகள்.

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எலும்புகள் ஒன்றாய் இணைக்கப்பட்ட இடத்திற்கு மூட்டு என்று பெயர். மூட்டுகள் உடலின் பல இடங்களில் அமைந்திருப்பதால்தான் உடலின் பல பாகங்கள் அசைகின்றன. எலும்புகள் பந்தகங்கள் என்ற வலுவான இழைகளால் ஒன்றோடொன்று சேர்த்து அவைகள் விலகாதிருக்கும்படி கட்டப்பட்டுள்ளன. எலும்பு முனைகள் தேயாதிருக்க அவைகளை இலேசான குருத்தெலும்பு என்ற மிருதுவான திசு மூடிக் கொண்டிருக்கும். எலும்புகள் உராயாமல் எளிதில் அசையும்படி உதவ மூட்டுகளில் ஒருவித திரவம் கசிகின்றது.

படம். 40 மூட்டுகளின் அமைப்பு 1. எலும்பு 2. குருத்தெலும்பு 3. தைலம் ஊறும் பாகம் 4. பந்தகம்.

மூட்டுகள் இருவகைப்படும். அவை அசையா மூட்டுகள்; அசையும் மூட்டுகள்.

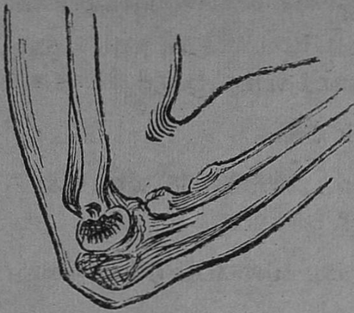
கபால எலும்புகள் ஒன்றோடொன்று நிலையாக இணைக்கப்பட்டவை. எனவே அவை அசையா மூட்டுகள். தோள், இடுப்பு, முழங்கை, முழங்கால், விரல்கள் முதலிய இடங்களிலுள்ள மூட்டுகள் அசையும் மூட்டுகள்.

அசையும் மூட்டுகள் பல வகைப்படும். அவையாவன :

முளை மூட்டு ; வழுக்கு மூட்டு ; கீல் மூட்டு ; பந்துக் கிண்ண மூட்டு.

முளைமூட்டு : கபாலத்தைத் தாங்கும் முதுகெலும்பின் உச்சி எலும்பு அல்லது பிடர் எலும்பு, அதற்கு அடியிலிருக்கும் எலும்பின் முளை போன்ற பாகத்தை அல்லது பிடர் அச்சைச் சுற்றுகிறது. இவ்வித மூட்டுக்கு முளை மூட்டு என்று பெயர். இம் மூட்டினுல் தலையை இடது புறமும் வலது புறமும் திருப்ப முடிகிறது. முன் கையிலுள்ள ரேடியஸ், அல்னு என்ற இரண்டு எலும்புகளும் மேற்கை எலும்புடன், முழங்கையில் இணைக்கப் பட்டிருப்பது கீல் மூட்டு. இம் மூட்டு கீழ்க்கையை மடக்கவும், நீட்டவும்தான் உதவும். ஆனுல் ரேடியஸ், அல்னு இவற்றினிடையே முளைமூட்டு இருக்கிறது. இம் மூட்டினுல் கீழ்க்கையைத் திருப்ப முடிகிறது.

வழுக்கு மூட்டு: இது எலும்புகளைச் சிறிதளவே அசையவிடும். மணிக்கட்டு, முள்ளெலும்புகள் சேரும் இடங்கள், கணுக்கால் முதலிய இடங்களில் இம்மூட்டு இருக்கிறது. உடலையும், மணிக்கட்டையும், கணுக்காலையும் முன்னும் பின்னும் பக்க வாட்டிலும் வளைக்க இந்த மூட்டு உதவி செய்கிறது.



படம் 41.
முழங்கை மூட்டு

கீல்மூட்டு: கதவுகளை மூடித் திறப்பதுபோல் கீல் மூட்டு எலும்புகளை ஒரு திசையில்தான் அசைக்க முடியும். இவ்வித மூட்டுகள் முழங்கை, முழங்கால், விரல்கள் ஆகிய உறுப்புக்களில் காணப்படுகின்றன. எனவே நாம் கால், கைகளை மடக்கவும், நீட்டவும் தான் முடியும். முன் கைகளைப் பின்புறமாகவோ, முன் காலை மேல் புறமாகவோ மடக்க முடியாது.

பந்துக் கிண்ண மூட்டு: இந்த மூட்டு எலும்புகளை எல்லாப் பக்கங்களிலும் அசைய உதவுகிறது. இடுப்பிலும் தோளிலும் இவ்வகை மூட்டுகள் இருக்கின்றன. தொடை எலும்பின் மேல்நுனி பந்துபோல் உருண்டையா யிருக்கும். இது இடுப்பு எலும்பிலுள்ள ஒரு குழியில் பொருந்தியிருக்கும். தோள் மூட்டிலும் மேற்கை எலும்பின் மேற்புறம் பந்துபோல் உருண்டையாயிருக்கும். தோள் பட்டை எலும்பிலும் கிண்ணம் போன்ற குழி இருக்கிறது.

படம் 42.
தோள்மூட்டு
(பந்துக்கிண்ண மூட்டு)

மேற்கை எலும்பின் உருண்டபாகம் இக் கிண்ணத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இடுப்பு மூட்டைக்காட்டிலும், தோள்பட்டை மூட்டு அதிக அசைவைக் கொடுக்கும். அசைவு நாலாபக்கங்களிலும் ஏற்படும்.

கேள்விகள்

1. எலும்புகள் எவ்வாறு இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன?
2. மூட்டுகளால் என்ன பயன் ?
3. அசையா மூட்டுகள் நம் உடலில் எங்கே காணப் படுகின்றன ?
4. அசையும் மூட்டுகள் எத்தனை வகைப்படும்? அவை யாவை ?
5. பந்துக்கிண்ண மூட்டுகள் எங்கே காணப்படு கின்றன? அவைகள் எவ்வாறு இயங்குகின்றன ?
6. தலையசைத்தல் எவ்வாறு ஏற்படுகிறது ?
7. எலும்புகள் உராய்ந்து தேய்வு அடையாமலிருக்க மூட்டுகளில் என்ன வசதி செய்யப்பட்டிருக்கிறது ?

14. தசைகள்

தசையின் அமைப்பு-உபயோகம்: தசைகளின் வகைகள்-இயங்கு தசை-இயக்கு தசை.

உடலைப் போர்த்துள்ள மேல் தோலை உரித்து நீக்கினுல், அதன் கீழ் மெதுவான சிவந்த மாமிசத் திரள்கள் காணப்படும். இவைதான் தசைகள் எனப்படும். இவைகளில் இரத்த ஓட்டம் அதிக மாய் இருப்பதால் இவை சிவப்பாக இருக்கின்றன. சில தசைகள் நடுவில் பருத்து இருக்கும்; நுனி களில் மெலிந்து நீண்டு இருக்கும். இவ்வகை தசை களின் நுனிகளில் வெண்மையான நார்போன்ற உறுதியான நாண்கள் இருக்கும். இவைகளுக்குத் **தசை நாண்கள்** என்று பெயர். இத்தசை நாண் களினுல்தான் தசைகள் எலும்புகளுடன் இணைக்

கப்பட்டிருக்கின்றன. தசைகள் சுருங்கி விரியும் தன்மையுடையவை. ஒரு தசை சுருங்கும் போது அது இரப்பரைப்போல் உரு சிறுத்துச் சுருங்கும். அப்போது அதன் இரு நுனிகளும் ஒன்றுக் கொன்று நெருங்கி வரும்; தசை நாண்கள் இழுக் கப்படும். அப்போது எலும்புகள் தூக்கப்பட்டு அசைவுகள் ஏற்படும். ஆகவே தசைகள் எலும்பு களை நெம்புகோல்களாகப் பயன் படுத்திக் கொள்ளுகின்றன.

தசைகளின் வேலைகள்: 1. தசைகள் எலும்பு களுடன் இணைக்கப் பட்டிருப்பதால் உடலின் பல பாகங்களை நாம் நம் இச்சைப்படி அசைக்க முடியும்.

2. இரத்த ஓட்டம், செரித்தல், சுவாசித்தல் முதலிய வேலைகள் செய்ய துணை புரிகின்றன.

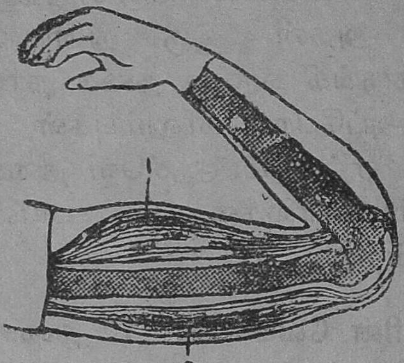
3. அவை எலும்புக்கூட்டை மூடி உடலுக்கு அழகான தோற்றத்தை அளிக்கின்றன.

தசைகளின் வகைகள் : தசைகள் இரு வகைப் படும். சில நம் இச்சைப்படி வேலை செய்யும்.

கை, கால், தலை முதலியவைகளை நாம் நம் விருப்பப்படி அசைக்கிறோம்.

இவ்விடங்களிலிருக்கும் தசைகளுக்கு **இயக்கு தசைகள்** என்று பெயர். இவை எலும்புகளோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இத்தசை நார்களில் கறுப்பு வரிக்கோடுகள் காணப்படும்.

நம் விருப்பத்திற்கு இணங்கி நம் இச்சைப்படி வேலே செய்யாத தசைகளும் நம் உடலில் இருக்

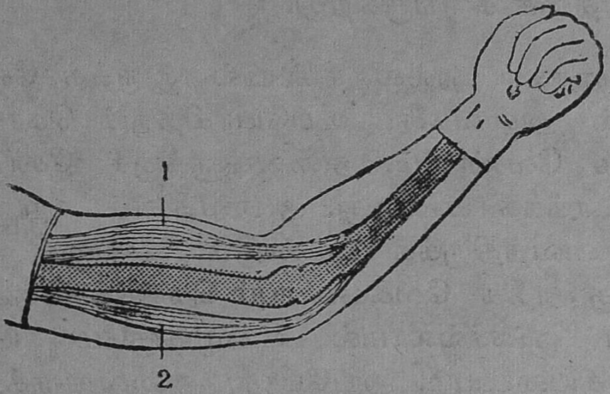


படம் 43. முழங்கையை மடித்தல்
1. இருதலைத்தசை 2. முத்தலைத் தசை

கின்றன. இவை தாமாகவே நம்முடைய உத்தர வின்றி வேலே செய்யும். அவைகளை வேலே செய் யாமல் இருக்கும்படிச் செய்யவும் நம்மால் இயலாது. இவ்விதமான தசைகளுக்கு **இயங்கு தசைகள்** என்று பெயர். இதயம், இரத்தக்குழாய் கள், உணவுப் பாதை, சிறு நீர்ப்பை போன்ற இடங்களில் இத்தசைகள் உள்ளன. இத்தசை களுக்குத் தசை நாண்கள் இல்லை; வரிக்கோடுகள் இல்லை; இவை பொதுவாக எலும்புகளோடும் இணைக்கப்பட்டிரா.

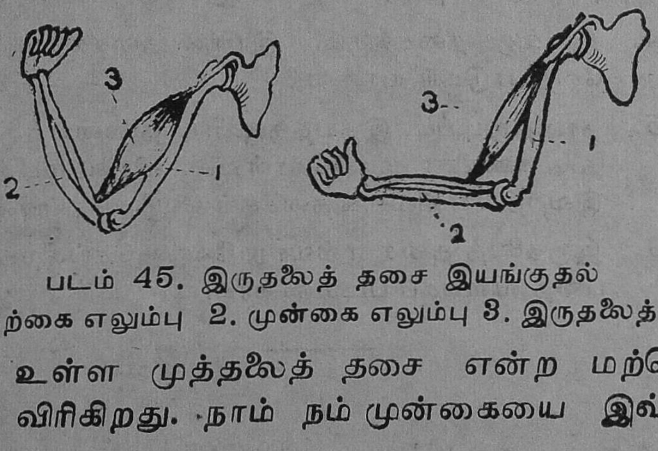
தசைகள் எலும்புகளை அசைக்கும் விதம்: இயக்கு தசைகளில் முக்கியமான இருதலைத்தசை என்ற ஒரு தசை எப்படி வேலே செய்கிறது என்று பார்ப்போம். இது தோள்பட்டை எலும்

போடு இரண்டு தசை நாண்களால் பிணைக்கப் பட்டிருக்கிறது. இதன் நடுப்பாகம் மேற்கை எலும்



படம் 44. முழங்கையை நீட்டுதல்
1. இரு தலைத் தசை 2. முத்தலைத் தசை

பின் முன் பக்கம் உள்ளது (படம்44). இதனுடைய கீழ் நுனி ஒரு தசை நாணுடன் சேர்த்து, ஆர எலும்போடு இணைகிறது. இத்தசை சுருங்கும் போது ஆர எலும்பும், முழங்கை எலும்பும் தோள் பட்டை எலும்பை நோக்கி மேலிழுக்கப்படு கின்றன. அதே சமயத்தில் மேற்கையின் பின்



படம் 45. இருதலைத் தசை இயங்குதல்
1. மேற்கை எலும்பு 2. முன்கை எலும்பு 3. இருதலைத்தசை

புறம் உள்ள முத்தலைத் தசை என்ற மற்ெருரு தசை விரிகிறது. நாம் நம் முன்கையை இவ்வித

மாகத் தான் மடிக்கிறோம். பிறகு கையை நாம் நீட்டும் போது இருதலைத் தசை விரிகிறது; முத் தலைத் தசை சுருங்குகிறது.

தசைகள் நல்ல நிலையில் இருக்க வேண்டு மானால் அவைகளை உபயோகித்துக் கொண்டே இருக்க வேண்டும். அவைகளுக்குச் 'சோம்பலை' உண்டாக்கக் கூடாது. அவைகளைச் சுறு சுறுப் பாய் வைத்திருக்க வேண்டும். ஆனால் அவை களுக்கு அதிக வேலையையும் கொடுக்கக்கூடாது. அவை ஓய்வில்லாமல் உழைக்குமே யானால் தளர்ச்சியடையும். அப்போது அவைகளுக்கு ஓய் வைக் கொடுக்க வேண்டும். சில மணி நேரம் தூங்குவதனாலும், அல்லது படுத்திருப்பதனாலும், தசைகளுக்கு ஓய்வை அளிக்கலாம்.

கேள்விகள்

1. தசையின் அமைப்பை விவரி.
2. தசைகளின் வேலைகள் யாவை ?
3. தசைகள் எத்தனை வகைப்படும்? அவைகளை விவரி.
4. இயக்கு தசைக்கும், இயங்கு தசைக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் யாவை ?
5. நாடித்துடிப்பு, இதயத்துடிப்பு, தலையைத் திருப்பு தல், கண்ணை மூடிக்கொள்ளல், விரலை மடக்குதல் இவற்றில் எவ்வகை தசைகள் வேலை செய்கின்றன ?
6. இருதலைத் தசை எவ்வாறு வேலை செய்கிறது என் பதை விளக்கப் படம் வரைக.

15. முதலுதவி

முதற் சிகிச்சை என்பது என்ன — முதற் சிகிச்சை கொடுக்கும்போது நினைவில் கொள்ள வேண்டிய முக்கிய விஷயங்கள் — மின்சார அதிர்ச்சி ஏற்படும் இடங்கள் — அதிர்ச்சியடைந் தவரை மீட்கும் விதம் — அவருக்குச் செய்ய வேண்டிய சிகிச்சை.

வாழ்க்கையில் நம்மை அறியாமையாலேயே பலருக்குச் சிற்சில விபத்துக்கள் ஏற்படுவது இயற்கை.

இவ்வாறு விபத்துக்கு உள்ளானவர்களை வைத்தியரிடம் எடுத்துச்சென்று, அவர்களுக்குச் சிகிச்சை செய்ய வேண்டும்; அல்லது வைத்தியரை அழைத்து வந்தும் சிகிச்சை செய்யலாம். ஆனால் விபத்து நேர்ந்த உடனே வைத்தியரைக் கொண்டு சிகிச்சை செய்வதற்குப் போதிய வசதி இல்லாமலிருக்கும். ஆனால் வைத்தியர் வருவதற்கு முன் விபத்திற்கு உள்ளானவருக்கு விபத்தின் பயனாக மயக்கம் ஏற்படலாம். இரத்தப் போக்கு மிகுந்து சோர்வு ஏற்படலாம். விஷப் பாம்புகள் கடித்திருந்தால், கடிவாயிலிருந்து நஞ்சு தலைக் கேறிவிடலாம். அதன் விளைவாக உயிருக்குச் சேதம் ஏற்படலாம். இவ்வாறு ஏற்படாமல் இருக்க சில முறைகளை நாம் கையாளவேண்டும். இச் சிகிச்சை முறைகளுக்கு **"முதற்சிகிச்சை"** அல்லது **"முதலுதவி"** என்று பெயர்.

வெட்டுக்காயம் : வெட்டுக்காயம் பட்டவனுக்கு முதலுதவி செய்கையில் இரத்தப் பெருக்கை

முதலில் நிறுத்த வேண்டும். வெட்டுவாய் வழியாகக் காற்றிலுள்ள நோய்க்கிருமிகள் உடலினுள் நுழையாதபடி புண்ணை மூடிக் கட்ட வேண்டும். வெட்டுண்ட உறுப்பு அதிகமாக அசையாதபடி அதற்கு ஏதாவது ஆதாரம் கொடுக்கவேண்டும். வெட்டுக்காயம் ஆழமாக இருந்தால், வெட்டுக் காயத்திற்கு மேலும் கீழும் கைக்குட்டையால் இறுகக் கட்டி இரத்தப் பெருக்கைத் தடுத்து விடலாம். வெட்டுப்பட்ட உறுப்பைச் சற்று உயர்த்திப் பிடித்துக் கொள்ளவேண்டும்.

சிறு வெட்டுக் காயமாக இருந்தால், அதை **லைசால்** சேர்ந்த குளிர்ந்த நீரால் கழுவு. இரத்த ஓட்டம் ஓரளவு நின்று விடும். பிறகு **டிஞ்சர் அயோடினைத்**தடவு. புண்ணைப் பஞ்சால் மூடி, **டிஞ்சர் பென்ஸாயினைத்** தடவு. பஞ்சு புண்ணை மூடிக் கொள்ளும்.

பெரிய வெட்டுக்காயமாக இருந்தால் புண்ணில் **சல்பனமைடுத்** தூளைத் தூவிப் பஞ்சை வைத்து மூடித் துணியால் கட்டி விட்டு, உடனே வைத்தியரின் உதவியை நாடவும்.

தீவிபத்தும், தீப்புண்ணும்; விளக்கின் அருகிலும், அடுப்பின் அருகிலும் வேலை செய்பவர்களின் ஆடை சில சமயங்களில் தீப்பிடித்துக் கொள்ளும். ஆடையில் தீப்பற்றிக் கொண்டவர்களை நாம் ஓட விடக்கூடாது. ஓடும்பொழுது காற்று விரைவாக வீசுவதால் ஆடை மேலும் நன்றாக எரியும். தீ எரிவதற்குக் காற்று வேண்டும். எரியும் பொருளுக்குக் காற்றின் துணை ஏற்படாமல் செய்ய

கெட்டியான கம்பளம் அல்லது கோணி முதலிய வைகளைத் தீப்பிடித்தவர்மீது போர்த்து விட்டால்,

படம் 46

அது தானாகவே அணைந்து விடும். ஆகையால் தீப்பற்றிக் கொண்டவர் மீது தடிப்பான கம்பளம், கோணி முதலியவைகளைப் போர்த்தி, அவரைத் தரையில் புரளும்படி செய்ய வேண்டும்.

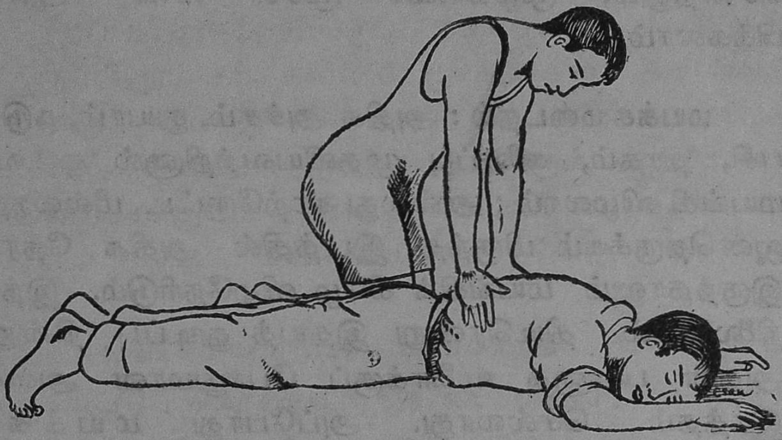
நெருப்பினால் ஏற்படும் புண்கள் இருவகைப் படும். திரவத்தின் சம்பந்தம் இல்லாமல் ஏற்படும் நெருப்புப் புண்ணிற்குச் **சுட்டபுண்** என்று பெயர். சூடான கரண்டி, பாத்திரங்கள், நெருப்புத் தணல் முதலியவற்றால் இம்மாதிரி புண் உண்டாகும். **வெந்தபுண்**, கொதிக்கும் தண்ணீர், எண்ணெய் ஆகியவற்றால் உண்டாகும்.

எவ்வகையான புண்ணுயிருந்தாலும், அதன் மீது இருக்கும் துணியை இலோசாக எடுத்து விட வேண்டும். கொப்பளங்கள் இருந்தால், அவைகளை உடைக்கக் கூடாது. உடைத்தால், காற்றிலுள்ள கிருமிகள் புண்ணின் வழியாக உடலுக்குள் சென்று அபாயத்தை விளைவிக்கும். புண்ணின் மீது தேங்காய் எண்ணெயும், தெளிந்த சுண்ணும்பு நீரும் சேர்ந்த கலவையை இலேசாகப் பஞ்சால் தடவவேண்டும். பிறகு வைத்தியரின் உதவியை நாடவேண்டும்.

பூச்சிக்கடிகள் : தேனீக்கள், சிற்றீக்கள், குளவிகள், வண்டுகள் முதலிய சில பூச்சிகள் கொட்டினுல், அவற்றின் சிறு கொடுக்குகள் உடலில் ஒட்டிக் கொள்ளும். கொடுக்கிலுள்ள விஷம் கொட்டிய இடத்தில் வலியையும், எரிச்சலேயும் உண்டாக்கும். தேள் கொட்டினுல் வலி மிகவும் அதிகமாகஇருக்கும். கொட்டுவாயில் அமோனியக் கரைசல், ஸேசால், பொட்டாசியம்-பர்மாங்கனேட்டு, ஆல்கஹால் ஆகியவற்றைத் தடவி தேய்க்க வேண்டும்.

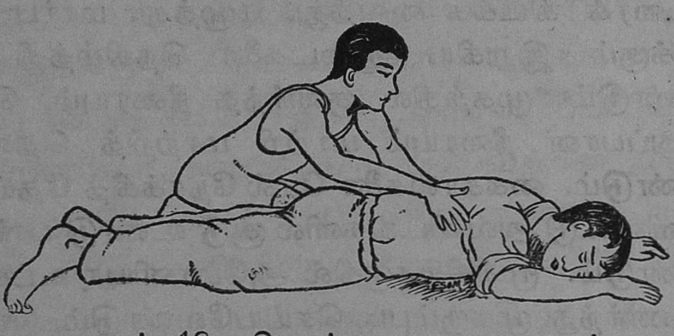
நீரில் மூழ்கியவருக்கு முதல் சிகிச்சை : நீந்தத் தெரியாத பலர் நீரில் இறங்கி மூழ்கி விடுகிருர்கள். அப்போது அவர்களுடைய சுவாச உறுப்புக்களில் நீர் புகுந்து காற்று உட்செல்ல முடியாதபடி ஆகி விடும். நீரில் மூழ்கியவரை, நீர் நிலேயினின்று வெளியே எடுத்து, இடுப்பருகில் கையைக் கொடுத்துத் தலே கீழாய்த் தூக்கி, அவர் குடித்த தண்ணீரைச் சுவாசஉறுப்புக்களிலிருந்தும், இரைப்

பையிலிருந்தும் வெளியேற்ற வேண்டும். மூழ்கியவர் இறுக அணிந்திருக்கும் ஆடைகளை எல்லாம்



படம் 47. செயற்கை முறை சுவாசம்.

நீக்கி விட்டு, கம்பளத்தால் உடலைச் சுற்ற வேண்டும். இவ்வாறு செய்தும் மூச்சு வராமல் நின்று விட்டால், செயற்கை முறையில் மூச்சு வரும்படி செய்ய வேண்டும்.



படம் 48. செயற்கை முறை சுவாசம்.

படத்தில் காட்டியபடி நீரிலிருந்து எடுத்தவரை படுக்க வைத்து, விலாப் பக்கத்தில் கையை

வைத்து நிமிடத்திற்குப் பதினறு முறை அழுத்திக் கையைத் தளர்த்தி விட்டால், சிறிது நேரம் சென்றதும், மூழ்கியவர் மூச்சு விட ஆரம் பிக்கலாம்.

மயக்க மடைதல் : அதிக அச்சம், துயரம், கடும் பசி, தாகம், களைப்பு முதலியவற்றினல் ஒருவர் மயங்கி விழலாம் ; அல்லது காற்ரேட்ட மில்லாத, ஜனநெருக்கம் மிகுந்த இடத்தில் அதிக நேரம் இருந்தாலும் மயங்கிக் கீழே விழநேரிடும். இந்த நிலைகளில் திடீரென்று இதயத் துடிப்பு நின்று, அதன் பயனுக மூளைக்குப் போதுமான அளவு இரத்தம் செல்லாது. அப்போது மயக்கம் ஏற்படும்.

மயங்கி விழுந்தவரைச் சுற்றி நிற்பவர்களை அப்புறப்படுத்தி, காற்ரேட்டம் தாராளமாக ஏற் படும்படிச் செய்ய வேண்டும். மயக்க மடைந்த வருடைய முகம் மேல் நோக்கி இருக்கும்படி அவரைக் கிடக்க வைத்து, கழுத்து, மார்பு மீது இருக்கும் இறுகிய ஆடைகளை நெகிழ்த்தி விட வேண்டும். முகத்தில் குளிர்ந்த நீரையும், வெது வெதுப்பான நீரையும் மாற்றி மாற்றித் தெளிக்க வேண்டும். கைகால்களை மேல் நோக்கித் தேய்த்து தடவிவிட்டு அவ்விடங்களில் சூடு உண்டு பண்ண வேண்டும். மூக்கிற்கருகில் அமோனியா உப்பைக் கொணர்ந்து முகரும்படி செய்யவேண்டும். மூச்சு விடுதல் தடைப்பட்டிருந்தால், செயற்கை முறையை உபயோகித்து மூச்சு வரும்படி செய்யலாம்.

மின்சார அதிர்ச்சி: மின்சாரக் கருவிகளில் ஏதாவது குறைகள் இருப்பினும் சரி, அல்லது மின்சாரத்தை எடுத்துச் செல்லும் கம்பிகளில் சுற்றப்பட்டிருக்கும் காப்பு உறை பிரிந்து, அறுந்து இருப்பினும் சரி, கவனக் குறைவால் அவற்றைத் தொடும் போது மின்சாரம் உடலில் பாய்ந்து, உடலுக்கு மிக்க ஆபத்தான பெரும் அதிர்ச்சியை உண்டாக்கும். அதிர்ச்சியின் விளைவாக, மயக்கம் ஏற்படலாம். சுவாசிப்பதும் நின்று விடலாம்.

அதிர்ச்சியுற்றவர் மின்சாரக் கம்பியைத் தொட்டுக் கொண்டிருந்தால், மின்சர ஓட்டத்தை முதலில் நிறுத்தவேண்டும். மின்சார ஓட்டத்தை நிறுத்த முடியவில்லையென்ருல், அதிர்ச்சிஅடைந்த வரை மின்சாரக் கம்பியிலிருந்து விடுவிக்கும் முன் நாம் சில எச்சரிக்கைகளை எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். அதிர்ச்சியுற்றவரின் உடலை நாம் தொட்டால், நமது உடலிலும் மின்சாரம் புகுந்து, நாமும் அதிர்ச்சியடைவோம். ஆகையால் மின் சாரத்தைக் கடத்தாத கெட்டியான ரப்பர், உலர்ந்த மரப்பலகை, கண்ணுடி முதலியவற்றின் மீது ஏறி நின்று கொண்டு ரப்பர் கையுறையை அணிந்து கொண்டு அதிர்ச்சி யுற்றவரை மின்சாரக்கம்பி யிலிருந்து விலக்கி அப்புறப்படுத்த வேண்டும். அல்லது நீளமான கழியையோ, கயிற்றையோ உபயோகித்து, அவரை விடுவிக்க வேண்டும்.

பின்னர் அவர் இயற்கையாக சுவாசம் விடுகிருரா என்று பார்த்து, இல்லையென்ருல், செயற்கை முறையில் அவரைச் சுவாசிக்கச் செய்ய வேண்டும். தீப்புண்களிருந்தால் அதற்கும் முதலுதவி செய்து, பிறகு சூடான காப்பி, தேனீர் பானங்களைக் கொடுத்து, டாக்டரின் உதவியை நாடவேண்டும்.

கேள்விகள்

1. முதற்சிகிச்சை என்ருல் என்ன?
2. வெந்த புண்ணிற்கும், சுட்ட புண்ணிற்கும் உள்ள வேறுபாடு என்ன?
3. தீடீரென்று மயக்கம் வருவதற்குக் காரணங்கள் கூறு.
4. செயற்கைச் சுவாச முறையை விளக்கு.
5. தேள், குளவி முதலியவை கொட்டியவருக்கு என்ன முதலுதவி செய்ய வேண்டும்?
6. மின்சார அதிர்ச்சி எவ்வாறு ஏற்படலாம்?
7. மின்சார அதிர்ச்சி அடைந்தவருக்கு உதவி செய்யு முன் நாம் எடுத்துக் கொள்ள வேண்டிய எச்சரிக்கைகள் யாவை?

16. பொருள்களின் திட, திரவ, வாயு நிலைகள்

பொருள்களின் வெப்பமும், நிலையும் — உறைதலும் உருகுதலும், அணுப்பிணைவும் — அழுத்தமும் — கன அளவும்.

நம்மைச் சுற்றிப் பல பொருள்கள் இருக்கின்றன. காற்றையும், நீர் போன்ற பொருள்களையும், கல், மண், பனிக்கட்டி, இரும்பு, சுண்ணும்பு போன்ற பலவகைப்பட்ட பொருள்களையும் பார்க்கிறோம், இவை இடத்தை நிரப்புதல், பொருள் திணிவுடைமை ஆகிய தன்மைகளையுடையவை. ஒளி, வெப்பம், ஒலி போன்றவைகளுக்கு இத் தன்மைகள் இல்லை. இவை இயற்கைச் சக்திகள்; பொருள்களல்ல. இவைகளையெல்லாம் மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். காற்றை வாயுப்பொருள் என்றும், நீரைத் திரவப் பொருள் என்றும், கல், மண், கரி போன்றவைகளைத் திடப்பொருள்கள் என்றும் கூறுகிறோம். பொருள்களை அவற்றின் நிலையைக் குறித்து இவ்விதமாகப் பிரிக்கிறோம்.

50 கிராம் பனிக்கட்டியை ஒரு கண்ணுடிக் குவளையிலிட்டுச் சூடாக்கினுல், பனிக்கட்டி உருக ஆரம்பித்து நீராக மாறுகிறது. இந்த நீரை மேலும் சூடாக்கினுல் அது கொதிக்க ஆரம்பித்து ஆவி யாகிறது. எனவே ஒரே பொருள் அதன் வெப்ப நிலையைப் பொருத்து திடநிலையிலோ, திரவ நிலையிலோ அல்லது வாயு நிலையிலோ இருக்கும்.

ஒரு திடப்பொருள் வெப்பத்தை எடுத்துக் கொண்டு திரவநிலையை அடைவதற்கு **உருகுதல்** என்று பெயர். மெழுகு, வெண்ணெய் முதலியவை கள் அவ்வாறு உருகுகின்றன. தட்டார் தங்கத்தைக் காய்ச்சி உருக்கி வார்ப்பதை நீங்கள் பார்த் திருக்கலாம். கருமார் இரும்பைக் காய்ச்சி உருக்குவதையும் நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம்.

தண்ணீரைக் குளிர்ச்சியடையச் செய்தால் அது பனிக்கட்டியாக மாறும். இதற்கு **உறைதல்** என்று பெயர்.

குளிர்காலத்தில் திரவ நிலையிலிருக்கும் தேங்காய் எண்ணெய் அல்லது நெய் கெட்டி யாய் உறைந்திருப்பதை நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம்.

கல், கரி, உப்பு முதலிய திடப்பொருள்களுக்கு ஒரு கணக்கான கன அளவு உண்டு. குறிப்பிட்ட இடத்தை இவைகள் அடைத்துக்கொள்ளும். இவைகளை எந்த இடத்தில் வைத்தாலும் அவை களின் உருவங்கள் மாறுவதில்லை. இவைகளை எவ்வளவு அழுத்தினாலும் அவைகளின் கன அளவு மாறாது.

ஒரு திடப் பொருளின் உருவத்தை மாற்ற அதை உடைக்க வேண்டும். அதில் சேர்ந் திருக்கும் அணுக்கள் மிக நெருங்கி ஒன்றோ டொன்று பிணைந்து இருக்கின்றன. இதை 'அணுப்பிணைவு' என்று கூறலாம். இவ்வணுக் களைப் பிரிக்க விசையை உபயோகிக்க வேண்டும். உடைக்கப்பட்டு பொடியாக்கப்பட்ட ஒரு திடப்

பொருளின் பொடிகளை மறுபடியும் கூட்டி ஒன்று சேர்த்தால், முன்பிருந்த உருவத்தை அந்தத் திடப்பொருள் பெருது.

தண்ணீர், பால், பெட்ரோல் முதலிய திரவப் பொருள்களுக்குக் குறித்த உருவம் இல்லை. எந்தப் பாத்திரங்களில் இவற்றை வைக்கிருேமோ அந்தப் பாத்திரங்களின் வடிவத்தை இவை பெறும். திரவங்களை ஒரு பாத்திரத்திலிருந்து மற்ருெரு பாத்திரத்திற்கு ஊற்றலாம். பாத்திரத்தில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் ஒரு திரவப் பொருள் அதில் நிலைத்திருக்கும்போது அதன் மேற்பரப்பு கிடைமட்டமாயிருக்கும்.

ஒரு திரவப் பொருளை எளிதில் பிரிக்கலாம்; துளித்துளியாய் பிரிக்கப்பட்ட ஒரு திரவப் பொருளை, மறுபடியும் அத்துளிகளை ஒன்று கூட்டினுல், அத்திரவப் பொருளைப் பெறலாம். திரவப் பொருள்கள் பாயும் அல்லது பரவும் தன்மையுடையன. திடப்பொருள்களில் காணப் படும் அவ்வளவு அணுப்பிணைவுத்தன்மை திரவப் பொருள்களில் இல்லை. திரவப்பொருளை, எவ்வளவு அழுத்தினுலும் அதன் கன அளவு மாருது. இரண்டு லிட்டர் பெட்ரோலை ஒரு சிறிய புட்டியில் அடைக்க முடியுமா ?

காற்று, ஆக்ஸிஜன், கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு முதலிய வாயுப் பொருள்களுக்குத் திட்டமான உருவம் கிடையாது. திரவப் பொருள்களைப் போலவே, வைக்கப்பட்டிருக்கும் கலத்தின்

உருவத்தையே அவை பெற்றிருக்கும். ஒரு குவளையைத் தலைகீழாக ஒரு வாயகன்ற தொட்டியிலிருக்கும் தண்ணீரில் கவிழ்த்து அழுத்தினால், முதலில் முழுக் குவளையையும் அடைத்துக் கொண்டிருந்த காற்றை அரை அல்லது கால் குவளைக்குள் அடைத்து விடலாம்.

வாயுப் பொருள்கள் எங்கும் பாய்ந்து, பரவி நிறையும் தன்மை உள்ளவை.

கால் பந்துகளில் காற்றை அடிப்பது பரந்த வெளிக்காற்றை மிகச் சிறிய இடத்தில் அடைப்பதே ஆகும். எனவே வாயுப் பொருள்களை நெருக்கவும், அழுத்தவும் முடியும். இவைகளில் அணுப்பிணைவு மிகவும் குறைவாக இருக்கும்.

திரவப் பொருள்களையும், வாயுப் பொருள்களையும் பாய் பொருள்கள் (Fluids) என்றும் சொல்லலாம். திடப்பொருள்களுக்கு நிலையான உருவமும், குறிப்பிட்டுள்ள கன அளவும் ஆக இரண்டும் உண்டு. திரவப் பொருள்களுக்கு நிலையான உருவம் இல்லை; ஆனால் குறிப்பிட்ட கன அளவு உண்டு. வாயுப் பொருள்களுக்கு நிலையான உருவம், குறிப்பிட்ட கன அளவு இரண்டும் இல்லை.

கேள்விகள்

1, திட, திரவ, வாயு நிலைகளில் இருக்கும் பொருள்கள் ஒவ்வொன்றிற்கும் ஐந்து உதாரணங்கள் கூறு.

2. பாய் பொருள்கள் என்று எந்தப் பொருள்களைக் கூறலாம்? விடைக்குக் காரணம் கூறு.

3. ஒரு பொருளின் நிலை எதைப் பொருத்திருக்கிறது? விடையை ஒரு சோதனையால் விளக்கிக் கூறு.

4. உருகுதல், உறைதல்- இவை இரண்டிற்கும் என்ன வேறுபாடு?

5. அணுப்பிணைவு என்றால் என்ன? வாயுப்பொருளுக்கு ஏன் திட்டமான உருவமும், குறிப்பிட்ட கன அளவும் இல்லை?

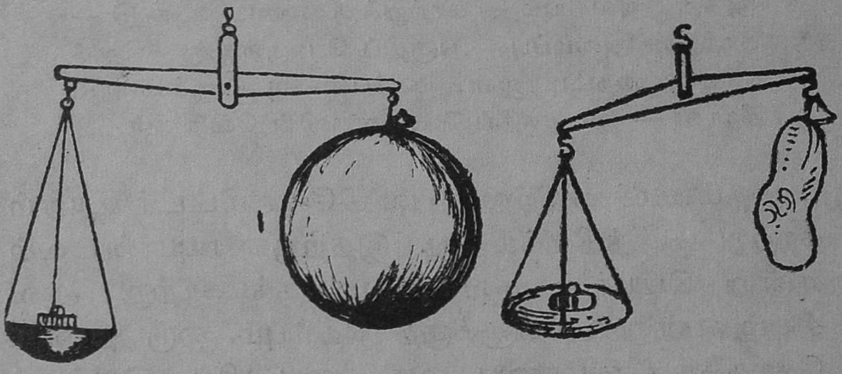
17. காற்று

காற்று எங்கும் பரவியிருக்கும் ஒரு பொருள் — அதன் அவசியம் — காற்றுக்கு எடை உண்டு — காற்றின் அமைப்பு — பகுதிப் பொருள்கள் — ஆக்ஸிஜன், நைட்டிரஜன், கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு, நீராவி — இப்பகுதிப் பொருள்களின் வேலைகள்.

நம்மைச் சுற்றிலும் பல கிலோ மீட்டர் உயரம் காற்று சூழ்ந்திருக்கிறது. இதற்கு வாயுமண்டலம் என்று பெயர். சுவாசிப்பதற்குக் காற்று அவசியம் என்று உங்களுக்குத் தெரியும். ஒரு நீண்ட சோதனைக் குழாயை ஒரு ஜாடியில் இருக்கும் தண்ணீருக்குள் தலைகீழாகவும் செங்குத்தாகவும் அழுத்து. தண்ணீர் உள்ளே ஏறுவதில்லை. ஏன்? தண்ணீரை உள்ளே நுழைய விடாமல் செய்வது எது? குழாயைச் சிறிது சாய்த்துப் பிடித்து நீருக்குள் அழுத்து. காற்றுக்குமிழிகள் வெளியே வருவதையும், சோதனைக் குழாயினுள் நீர் நுழைவதையும் பார். காற்று இடத்தை அடைத்துக் கொள்ளும்.

அதற்கு எடை உண்டா ?

ஒரு பலூனை ஊதி, அதில் காற்றை அடைத்து ஒரு நூலினுல் தராசின் ஒரு நுனியில் அதைக் கட்டித் தொங்கவிடு. தராசின் முள் செங்குத்தாக வரும் வரை மற்ருெரு தட்டில் சிறிது சிறிதாக எடைக் கற்களைப் போடு. பிறகு பலூனில் அடைக்கப்பட்டிருந்த காற்றை வெளியே போக விட்டுவிடு. எடைத் தட்டு சிறிது கீழ் நோக்கி இறங்குகிறது. தராசின் முள் அதே சமயத்தில் எந்தப் பக்கம் நகர்கிறது என்றும் பார் ! இதனுல் நீ தெரிந்து கொள்வது என்ன ?



படம் 49
காற்றுக்கு எடை உண்டு

காற்றில் ஆக்ஸிஜன், நீராவி, கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு போன்ற பொருள்கள் இருக்கின்றன என்பதையும் நீங்கள் ஒருவாறு அறிந்து கொண்டிருப்பீர்கள். இப்பாடத்தில் காற்றில் என்னென்ன பொருள்கள் இருக்கின்றன என்பதைப் பரிசோதனைகள் மூலம் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

பரிசோதனே : ஒரு கண்ணுடி முகவையின் உட் பக்கத்தையும், வெளிப் பக்கத்தையும் நன்ருகத் துடைத்து, அதில் ஒரு பனிக்கட்டியை வைத்து, முகவையின் வாயை ஒரு அட்டையினுல் நன்ருகக் காற்றுப் புகாதபடி மூடு. சிறிது நேரத்தில் முகவை யின் பக்கங்கள் மங்கி விடும். வெளிப்புறத்தைத் தொட்டுப் பார். கையில் நீர்த்துளிகள் ஒட்டிக் கொள்ளும். இந்த நீர்த்துளிகள் எங்கிருந்து வந்து முகவையின் பக்கங்களில் படிந்தன? எனவே காற்றில் நீராவித் துளிகள் இருக்கின்றன.

பரிசோதனே : அகன்ற ஒரு கண்ணுடி முகவை யில் தெளிந்த சுண்ணும்பு நீரை ஊற்றி, முகவை யைத் திறந்தபடி தூசு இல்லாத இடத்தில் காற்றுப் படும்படி வை. ஒரு நாள் அல்லது இரண்டு நாட்கள் சென்றபின் சுண்ணும்பு நீரின் பரப்பில் வெண்மையான மெல்லிய ஏடு படிந் திருக்கும்.

சுண்ணும்புத் தெளிவைப் பால் போல் வெண்மை நிறமடையச் செய்வது கார்பன்-டை- ஆக்ஸைடு என்னும் வாயு. இப்போது கண்ணுடி முகவையிலிருக்கும் சுண்ணும்புத் தெளிவின் மீது ஒரு வெண்ணிற ஏடு படர்ந்திருக்கிறது என்ருல், அதன் காரணம் என்ன? எனவே காற்றில் கார்பன்-டை- ஆக்ஸைடு இருக்கிறது.

பரிசோதனே: ஓர் அகன்ற தொட்டியில் பாதி அளவுக்கு நீர் ஊற்று. ஒரு சிறிய பீங்கான் கிண்ணத்தை நீரில் மிதக்க விடு. அதில் மிளகு

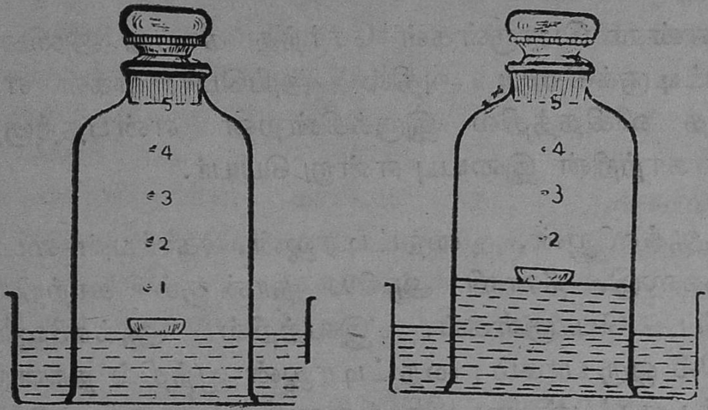
அளவு ஒரு சிறு துண்டு மஞ்சள் பாஸ்வரத்தை வைத்து உடனே ஒரு மணி ஜாடியை அதன்மேல், தண்ணீரில் அழுந்தும்படி கவிழ்த்து வை. மணி ஜாடியின் மீது அளவீடு கோடுகள் குறிக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும். அதன் பூஜ்யக் குறிக்குச் சரியாக தொட்டியில் நீர்மட்டம் இருக்கட்டும். ஒரு கம்பியின் நுனியைச் சூடாக்கி மணி ஜாடியின் மேல்துவாரத்தின் வழியாக அதை நுழைத்துப் பாஸ்வரத்தைத் தொட்டால் அது எரிய ஆரம்பிக்கும். கம்பியை எடுத்து விட்டு உடனே மணி ஜாடியை அடைப்பானுல் மூடு. அடர்த்தியான வெண் புகையுடன் சிறிது நேரம் எரிந்து விட்டுப் பிறகு பாஸ்வரம் அணைந்துவிடும்.

மணிஜாடிக்குள் தண்ணீர் ஏறுவதைப் பார். சிறிது நேரத்திற்குப் பிறகு வெண்புகை நீரில் கரைந்து விடும். மணிஜாடிக்குள் தண்ணீர் ஏறுவதும் நின்றுவிடும்.

மணி ஜாடிக்குள் முதலில் இருந்த காற்றின் அளவையும், இப்போது தண்ணீர் ஏறியிருக்கும் அளவையும் ஒப்பிடு. முதலில் இருந்த ஐந்து பங்கு காற்றில் ஒரு பங்கு எரியும் பாஸ்வரத்தினுல் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டிருக்கிறது. இது உனக்கு எப்படித் தெரியும் ?

மணி ஜாடியின் அடைப்பானைத் திறந்து எரியும் ஒரு மெழுகு வர்த்தியை அதனுள் நுழை. அது அணைந்துவிடுகிறது. எரிந்துகொண்டிருந்த பாஸ்வரம் ஏன் அணைந்தது? இப்போது எரிந்து

கொண்டிருக்கும் மெழுகுவர்த்தி அணைவதற்குக் காரணம் என்ன ?



படம் 50. மணி ஜாடி சோதனை

சோதனைக்குமுன் ஜாடியில் நீர்மட்டத்தின் மேல்பாகம் காற்றுள்ள பாகம்—5 பாகங்களாகக் காட்டப்பட்டுள்ளது.

சோதனைக்குப்பின் ஜாடியில் நீர் மட்டத்திற்கு மேல் ஒரு பாகம் வரை நீர் உயர்ந்திருக்கிறது.

முதலில் மணி ஜாடியில் இருந்த காற்றில் ஐந்தில் ஒரு பங்கு அளவுள்ள பகுதிதான் பொருள்கள் எறிவதற்குக் காரணமாயிருக்கிறது. எஞ்சிய காற்றுப் பகுதி, பொருள்களை எரிய விடாமல் செய்து விடுகிறது.

பொருள்கள் எரிய உதவும் பகுதிக்கு ஆக்ஸிஜன்என்று பெயர். பொருள்களை எரிய விடாமல் அவைகளை அணைத்துவிடும் பகுதிக்கு நைட்டிரஜன் என்று பெயர்.

காற்றில் சுமார் ஐந்தில் ஒரு பாகம் ஆக்ஸிஜனும், ஐந்தில் நான்கு பாகம் நைட்டிரஜனும் இருக்கின்றன.

இப்போது காற்றில் என்னென்ன பொருள்கள் இருக்கின்றன என்று உங்களுக்குத் தெரியும்.

என்ன பொருள்கள் சேர்ந்து காற்று அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது; அதில் அப்பொருள்கள் எந்தெந்த விகிதத்தில் இருக்கின்றன என்பதற்குத்தான் காற்றின் இயைபு என்று பெயர்.

ஆக்ஸிஜன், நைட்டிரஜன், கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு, நீராவி ஆகிய நான்கும் காற்றின் பகுதிப் பொருள்கள். இவற்றில் ஆக்ஸிஜன் ஐந்தில் ஒரு பாகம்; நைட்டிரஜன் ஐந்தில் நான்கு பாகம்: கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடின் அளவு மிகக் குறைவு: நீராவியின் அளவும் மிகக் குறைவு.

இப்பகுதிப் பொருள்களின் வேலைகள் என்ன? காற்றில் ஆக்ஸிஜன் இருப்பதால்தான் உயிருள்ள பொருள்கள் சுவாசிக்கும்போது அதை எடுத்துக் கொண்டு தங்களுக்கு வேண்டிய சக்தியையும், வெப்பத்தையும் பெறுகின்றன. கட்டை, கரி முதலிய பொருள்கள் எரிவதற்கும் காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜன் தான் காரணம்.

நைட்டிரஜனில் பொருள்கள் எரிவதில்லையே; அது ஏன் ஆக்ஸிஜனுடன் கலந்து காற்றில் இருக்கவேண்டும்? காற்றில் ஆக்ஸிஜன் மட்டும் இருந்தால் எரியும் பொருள் தீவிரமாக எரிந்து போய்விடும். நம் உடலில் ஆக்ஸிகரணம் மிகத் துரிதமாக நடை பெற்று அளவுக்கு மிஞ்சிய வெப்பம் உடலில் ஏற்பட்டுவிடும். எனவே ஆக்ஸிஜனின் தீவிரத்தைக் குறைக்கவே காற்றில்

இந்த மந்த வாயுவாகிய நைட்டிரஜன் கலக்கப் பட்டிருக்கிறது. மேலும் சில தாவரங்கள் காற்றி லிருக்கும் நைட்டிரஜனை எடுத்துக்கொண்டு தங்களுக்கு வேண்டிய புரோட்டீன்களைத் தயாரித்துக் கொள்ளுகின்றன.

காற்றிலுள்ள கார்பன் - டை - ஆக்ஸைடும் தாவரங்களுக்குப் பயன் படுகிறது. இந்த வாயு வின் உதவியால் தாவரங்கள் தங்கள் உணவுப் பொருளாகிய ஸ்டார்ச்சைத் தயாரிக்கின்றன.

நீராவித்துளிகள் காற்றில் இருப்பதால்தான் மழை பெய்கிறது. காற்று அதிக வெப்ப மடையா மலிருக்கவும் அவை ஒருவாறு பயன்படுகின்றன.

கேள்விகள்

1. காற்றின் இயைபு என்றால் என்ன ?
2. மணி ஜாடி சோதனையை விளக்க இரண்டு படங்கள் வரை.
3. காற்றில் நைட்டிரஜனின் வேலை என்ன ?
4. காற்றில் எந்த வாயுப் பொருள் மிக அதிகமாக இருக்கிறது? எந்த விகிதத்தில் அதில் அது இருக் கிறது ?
5. தாவரங்கள் ஸ்டார்ச்சு தயார் செய்ய கார்பன்-டை- ஆக்ஸைடை எங்கிருந்து பெறுகின்றன ?

செய்முறைப் பயிற்சி

1. காற்றில் தூசுகள் இருக்கின்றனவா ? அவை களினால் நமக்கு என்ன பயன் என்பதை ஆசிரிய ரைக் கேட்டுத் தெரிந்துகொள்.
2. காற்றில் மேலும் வேறு வாயுக்கள் எவையேனும் இருக்கின்றனவா என்பதையும் ஆசிரியரைக் கேட்டுத் தெரிந்துகொள்.

18. காற்றில் பொருள்கள் எரிதலும் துருப்பிடித்தலும்

பொருள்கள் எரிவதற்குக் காற்றின் அவசியம்-எரிதல்-வெளிச்சமும் வெப்பமும் தோன்றல்-மறைமுக எரிதல் - மந்த தகனம் - துருப்பிடித்தலும் எரிதலே—பரிசோதனை

காற்றில் பொருள்கள் எளிதில் தீப்பற்றி எரிகின்றன. சில பொருள்கள் நிதானமாகத் தீப் பற்றி எரிகின்றன. பெட்ரோல், மண்ணெண்ணெய், சாராயம் முதலியவை எளிதில் எரிகின்றன. கட்டை, கரி முதலியவை நிதானமாக எரிகின்றன. இரும்பு, செம்பு முதலியவற்றை எளிதில் தீ வைத்து எரித்துவிட முடியுமா?

பொருள்கள் எளிதில் எரிவதற்கோ, நிதானமாக எரிவதற்கோ காற்று அவசியம்.

ஒரு மெழுகு வர்த்தியை ஏற்றி அதன் மேல் ஒரு மணி ஜாடியைக் கவிழ்த்தால், வர்த்தி சிறிது நேரம் எரிந்து பிறகு அணைந்துவிடுகிறது. ஏன்? அது அணையும் தருவாயிலிருக்கும்போது, மணி ஜாடியை எடுத்துவிட்டால், முன்போலவே எரிய ஆரம்பிக்கிறது. கரிஅடுப்பில் காற்றை வேகமாகச் செலுத்தும்போது கரி கொழுந்துவிட்டு எரிகிறது. ஆனல் காற்று குறைவாக இருக்கும் போது மெதுவாக எரிகிறது.

பொருள்கள் எரியும்போது, அவைகள் காற்றிலிருக்கும் ஆக்ஸிஜனுடன் சேர்ந்து அதன் உதவி

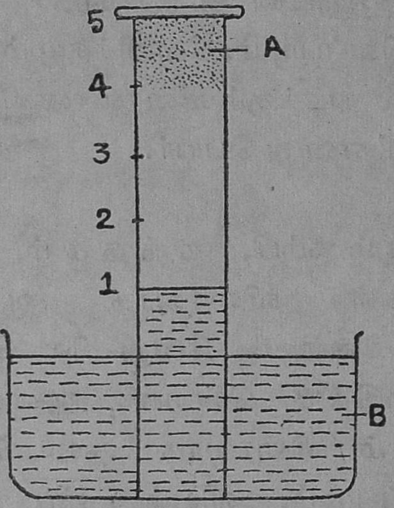
யால்தான் எரிகின்றன. பொருள்கள் ஆக்ஸிஜனுடன் சேர்ந்து இரசாயன மாற்றம் அடைவதற்கு ஆக்ஸிகரணம் என்று பெயர். அப்படி அவைகள் ஆக்ஸிஜனுடன் விரைவாகச் சேரும்போது சில சமயம் வெப்பமும், வெளிச்சமும் உண்டாகும். இவ்வகையில் நடக்கும் விரைவான சேர்க்கைக்குத்தான் **'எரிதல்'** என்று பெயர்.

மக்னீசியம் கம்பி, கந்தகம், கரித்துண்டு முதலியவைகள் விரைவாக ஆக்ஸிஜனுடன் சேர்ந்து எரிகின்றன. வேறு சில பொருள்களும் ஆக்ஸிஜனோடு சேருகின்றன. ஆனால் அப்போது ஆக்ஸிகரணம் விரைவாக நடைபெறுவதில்லை. எனவே வெப்பமும், ஒளியும் உண்டாவதில்லை.

பளபளப்பான ஒரு இரும்புத் துண்டை அல்லது ஆணியைக் காற்றுப்படும்படி சிலமணி நேரம் வைத்திருந்தால் அதன் மீது துரு படிந்து விடுகிறது. இரும்பு காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜனுடன் சேர்ந்து ஆக்ஸிகரணம் அடைந்து துருவாக மாறுகிறது. இந்த ஆக்ஸிகரணம் மிகவும் மெதுவாக நடைபெறுவதால், வெப்பம் உண்டாவது நமக்கு வெளிப்படையாகத் தெரிவதில்லை; வெளிச்சம் உண்டாவதே இல்லை. இதற்கு **மந்த தகனம்** என்று பெயர். எனினும் இதுவும் ஒருவித ஏரிதல் வகையே ஆகும்.

TB A167 N65

பரிசோதனை : படத்தில் காட்டியபடி உட்புறம் அடியில் ஈரமாக்கப்பட்ட ஒரு வாயு ஜாடியில் சுத்தமான இரும்புத்தூளைச் சிறிது தூவி, அதை



படம் 51.

இரும்புத் துருப்பிடித்தல்

A-இரும்புத்தூள். B-தண்ணீர், 2,3,4-காற்றின் அளவீடுகள்

ஒரு கண்ணுடித் தொட்டியிலுள்ள நீரில் கவிழ்த்து நிறுத்து. ஜாடியின் உட்புறத்தில் நீர் மட்டத்தைக் குறித்துக்கொள். அதை அப்படியே 3, 4, நாட்கள் வைத்திருந்து பிறகு பார்த்தால் நீர் மட்டம் ஜாடிக்குள் உயர்ந்திருப்பதைப் பார்க்கலாம். இரும்புத் தூள் பழுப்பு நிறமுள்ள துருவாக மாறியிருக்கும். தொட்டியிலிருக்கும் நீர் மட்டத்தையும் ஜாடியினுள்ளிருக்கும் நீர் மட்டத்தையும் ஓரளவாக்கி, நீர் எவ்வளவு உயரம் ஜாடியில் ஏறியிருக்கிறது என்பதைக் கணக்கிடு.

ஜாடியிலிருந்த காற்றில் ஐந்தில் ஒரு பாகம் குறைந்து அந்த அளவிற்கு நீர் ஏறியிருக்கிறது.

துருப்பிடிக்கும் இரும்பு ஆக்ஸிஜனை எடுத்துக் கொண்டிருக்கிறது.

ஆகையால் துருப்பிடித்தலும், கந்தகம், பாஸ்வரம், முதலியவை எரிதலும் ஒரே விதமான மாறுதலே.

இரும்பு, துருப்பிடிக்க ஈரமும் காற்றும் தேவை. பள பளப்பான இரண்டு இரும்பு ஆணிகளை எடுத்துக்கொள். ஒன்றை ஈரம் படாதபடி ஒரு உலர்த்தும் பாண்டத்தில் (Desiccator) வைத்து விடு. மற்றொன்றை ஒரு குடுவையில் நன்றாகக் கொதிக்க வைத்த குளிர்ந்த நீரில் போட்டுவிடு. **4,5,** நாட்களுக்குப் பிறகு ஆணிகளை எடுத்துப்பார். பள பளப்பாகவே இருக்கும்.

உலர்த்தும் பாண்டத்தில் ஈரம் இல்லாதபடியால் இரும்பு ஆணி துருப்பிடிக்கவில்லை.

கொதிக்கவைத்த குளிர்ந்த நீரில் காற்றில்லாதபடியாலும் இரும்பு ஆணி துருப்பிடிக்கவில்லை.

கேள்விகள்

1, பொருள்கள் எரிவதற்குக் காற்று அவசியம் என்பதை எவ்வாறு நிரூபிக்கலாம்?

2. எரிதல் என்றால் என்ன? எரியும் பொருள் காற்றிலிருந்து எதை எடுத்துக்கொள்ளுகிறது?

3. எரிதலுக்கும் துருப்பிடித்தலுக்கும் உள்ள வேறுபாடு என்ன?

4. இரும்பு துருப்பிடித்தலும், மக்னீசியம் எரிதலும் ஒரே மாதிரியான மாறுதல்களா? விடைக்குக் காரணம் கூறு.

19. தண்ணீர்

தண்ணீரின் அவசியம் — உபயோகங்கள்- தண்ணீரின் பௌதிக குணங்கள்- தண்ணீர் கொதித்தல்-தண்ணீர் உறைதல்-தண்ணீரும் பனிக்கட்டியும்.

தண்ணீரின் அவசியம் : தண்ணீரைப் பற்றி ஓரளவு நீங்கள் முன் வகுப்பில் படித்திருக்கிறீர்கள். காற்றும் தண்ணீரும் இல்லாமல் ஒரு பிராணியும் உயிருடன் இருந்து வாழமுடியாது. தண்ணீர் ஓர் உணவுப் பொருள். எனவே குடிக்க நமக்குத் தண்ணீர் வேண்டும். உடலையும் சுற்றுப்புறத்தையும் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ளத் தண்ணீர் வேண்டும். குளிக்கவும், ஆடைகளைத் துவைக்கவும் நமக்குத் தண்ணீர் தேவையா யிருக்கிறது. வீடுகளையும், சாக்கடைகளையும் கழுவிச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ளவும் தண்ணீர் அவசியமாய் இருக்கிறது. சமையல் செய்யவும், பாத்திரங்களைக் கழுவவும் அது நமக்குப் பயன்படுகிறது.

விவசாயத் தொழிலுக்கு அது மிகவும் இன்றியமையாதது. நம் நாட்டில் பல இடங்களில் அணைகளைக் கட்டி நீரைத்தேக்கிப் பயிர்த் தொழிலுக்கு அதைப் பயன்படும்படி அரசாங்கத்தார் செய்து வருகிறார்கள். வேகமாக ஓடும் தண்ணீரை

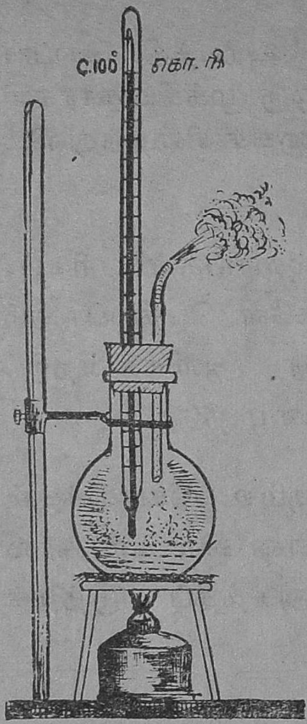
உபயோகித்து, மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்ய லாம். இயற்கைத் தேய்விற்கு ஒரு முக்கிய காரணி யாக இருந்து, பாறைகள் மண்ணாகச் சிதைந்துவிட வும் தண்ணீர் உதவுகிறது.

நீர் நிலைகள் : நதிகள், கால்வாய்கள், ஏரிகள், குளங்கள், கிணறுகள் இவைகளே பெரும்பாலும் நமக்கு வேண்டிய தண்ணீரை. அளிக்கின்றன. இந்நீர் நிலைகளுக்கு ஆதாரம் மழை நீரே.

குடிப்பதற்கும், குளிப்பதற்கும் உபயோகிக்கும் நீர் சுத்தமாயிருக்க வேண்டும். எனவே, ஏரி, கால் வாய், கிணறு முதலியவற்றை அசுத்தப் படுத்தக் கூடாது.

தண்ணீரின் பௌதிக குணங்கள்: தண்ணீர் ஒரு நிறமற்ற திரவம் ; ஒரு கூட்டுப் பொருள். அதற்கு மணம் இல்லை ; உருசி கிடையாது. கடல் நீருக்கு நிறம் உண்டு.

ஒரு கன சென்டி மீட்டர் சுத்தநீரின் எடை ஒரு கிராம் ஆகும். நீர், 0° சென்டி கிரேட்டு வெப்ப நிலையில் உறையும். உறைந்து பனிக்கட்டியாகும் போது கனஅளவு அதிகமாகும். அது 100° சென்டி கிரேட்டு வெப்ப நிலையில் கொதித்து நீராவியாகும். நீராவிக்கு நிறம் இல்லை. நீரில் பலபொருள்கள் கரையும்.



படம். 52
நீரின் கொதிநிலை

தண்ணீர் உறைதல் : தண்ணீரை மிகவும் குளிர வைத்துக்கொண்டே சென்றால் அது தன் திரவ நிலையை இழந்து திடப்பொருளாக மாறிவிடும். திட நிலையிலிருக்கும் தண்ணீரைத் தான் நாம் பனிக்கட்டி என்கிறோம் தண்ணீர் 0° சென்டி கிரேட்டு வெப்ப நிலையை அடையும்போது நிலை மாறி திடப் பொருளாகிறது. இந்த வெப்ப நிலைக்கு நீரின் **உறைநிலை** என்று பெயர்.

தண்ணீர் கொதித்தல் : தண்ணீரைச் சூடாக்கிக்கொண்டே போனால் அதன் வெப்பநிலை அதிகரிக்கிறது. கடைசியில் ஒரு நிலையில் அது கொதிக்க ஆரம்பிக்கிறது. இந்த வெப்ப நிலைக்குக் **கொதிநிலை** என்று பெயர். சுத்தமான தண்ணீரின் கொதி நிலை 100° சென்டிகிரேட்டு.

பரிசோதனை : ஒரு குடுவையில் சுத்தமான நீரை எடுத்துக்கொள். இரு துளை அடைப்பானால் அதன் வாயை மூடு. ஒரு துளையின் வழியாக ஓர் சென்டிகிரேட்டு வெப்பமானியை நீர்மட்டத்திற்குமேல் இருக்கும்படி பொருத்து. நீரைக் கொதிக்க வை. வெப்பமானியில் பாதரசத்தின் அளவைக் கவனி, அது 100° டிகிரியில் இருக்கும். இதுவே சுத்தமான தண்ணீரின் கொதிநிலை.

பரிசோதனை : ஒரு குவளையில் தண்ணீரை எடுத்துக்கொண்டு அதில் சில பனிக்கட்டித் துண்டுகளைப் போடு. பனிக்கட்டித் துண்டுகள் நீரில் மிதக்கின்றன. பனிக்கட்டி தண்ணீரைக் காட்டிலும் லேசான பொருள். எனவே அது நீரில் மிதக்கிறது.

ஒரு கிராம் தண்ணீர் ஒரு கன சென்டிமீட்டர் இடத்தை அடைத்துக் கொள்ளும். அந்தத் தண்ணீரை உறையச் செய்து அதை ஒரு கிராம் பனிக்கட்டியாக மாற்றினுல் அது ஒரு கன சென்டிமீட்டருக்கு அதிகமான இடத்தை அடைத்துக் கொள்ளும்.

பூமியின் வட துருவத்திலும், தென் துருவத்திலும் கடல்நீர் உறைந்து பனிக்கட்டியாக மிதந்து கொண்டிருக்கும். சில சமயங்களில் இப்பனிக் கட்டிகள் உடைந்து மலைகள் போல் கடலில் மிதந்து வரும். இப்பனிக்கட்டிகளின் மீது கப்பல்கள் மோதி உடைந்து போவதும் உண்டு.

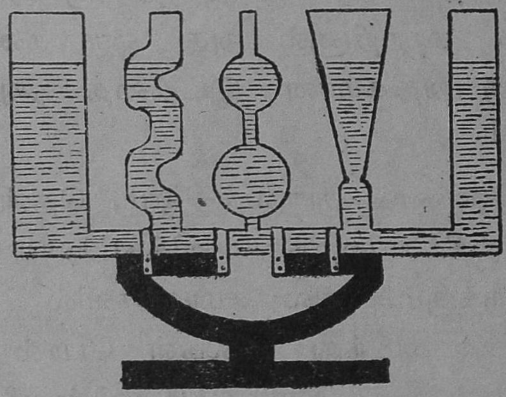
கேள்விகள்

1. தண்ணீரின் சில முக்கிய குணங்களைக் கூறு,
2. நீரின் உறை நிலை, கொதிநிலை என்ருல் என்ன?
3. தண்ணீரின் கொதிநிலையை எவ்வாறு கண்டுபிடிக்கலாம்? சோதனையை விவரி.
4. பனிக்கட்டி நீரில் முழுகுகிறதா அல்லது மிதக்கிறதா? விடைக்குக் காரணம் கூறு.

20. தண்ணீர் மட்டம்

தண்ணீர் தன் மட்டத்தை அடைதல்-ரசமட்டக் குழாய்-நீர்மட்டக் கருவி.

ஒரு தொட்டியில் நீரை ஊற்றித் தொட்டியைச் சாய்த்துப் பிடி. நீரின் மேல் மட்டத்தின் ஒவ்வொரு பாகமும் மேஜையின் பரப்பிலிருந்து ஒரே உயரத்திலிருக்கும்.



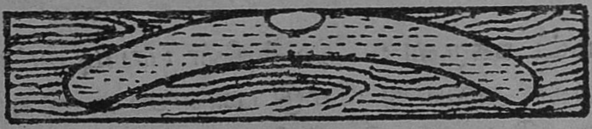
படம் 53. தண்ணீர் நேர் மட்டம் காணல்

படத்தில் காட்டப்பட்டிருப்பதைப் போன்ற ஓர் உபகரணத்தை எடுத்துக் கொள். அதன் ஒரு வாயில் தண்ணீரை ஊற்றினுல், தண்ணீர் மற்றக் குழாய்களுக்கும் சென்று எல்லா வற்றிலும் ஒரே மட்டத்தில் இருப்பதைக் கவனி. உபகரணத்தை எப்படிச் சாய்த்துப் பிடித்தாலும், குழாய்களில் நிற்கும் நீர்மட்டங்களைச் சேர்க்கும் நேர்க்கோடு கிடை மட்டமாகவே இருக்கிறது.

தண்ணீருக்குப் பதிலாக வேறு எந்தத் திரவத்தையேனும் உபயோகிக்கலாம்.

ஒரு திரவப்பொருளை எந்தப் பாத்திரத்தில் வைத்தாலும் அது தன் மேற் பரப்பைக் கிடை மட்டமாகவே வைத்துக் கொள்ளும் என்ற இந்தக் குணத்தை நாம் சில கருவிகளில் பயன் படுத்திக் கொள்ளலாம்.

ரசமட்டம் : இது வீடு கட்டும் கொத்தர்களுக்கும், தச்சர்களுக்கும் பயன்படும். மரப்பலகைகள் ஒரே சீராக மேடு பள்ளங்கள் இல்லாமல் சீவப் பட்டிருக்கின்றனவா என்பதைத் தச்சர்கள் இக் கருவியைக்கொண்டு அறியலாம். தளங்கள் மட்ட



படம் 54. ரசமட்டம்

மாக இருக்கின்றனவா அல்லது ஒரு பக்கம் சிறிது சாய்ந்து இருக்கின்றனவா என்பதை அறிய, கொத்தர்கள் இக்கருவியை உபயோகிப்பார்கள்.

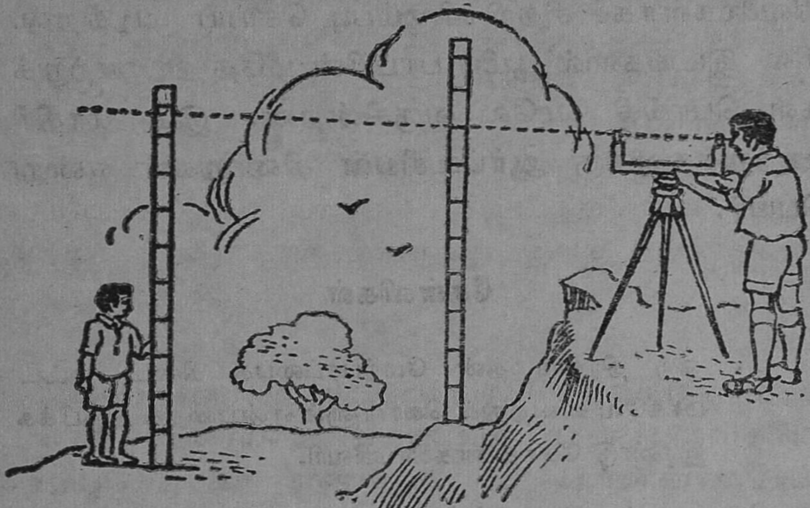
இக்கருவி இரு புறமும் மூடின ஒரு கண்ணாடிக் குழாயினாலானது. குழாயின் நடுப்பகுதி சிறிது மேல் நோக்கி வளைந்து இருக்கும். குழாயில் ஸ்பிரிட் திரவம் நிரப்பப்பட்டிருக்கும். அதில் ஒரு காற்றுக் குமிழி மிதக்கும். கண்ணாடிக் குழாயின் மேற்புறமும் காற்றுக் குமிழியும் மட்டும் தெரியு

மாறு அது ஒரு பித்தளை அல்லது மரக்கூட்டில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

திறந்த மேல் புறத்தில் இரண்டு கோடுகள் இருக்கும். கருவி கிடை மட்டத்தில் இருக்கும் போது இக் கோடுகளுக்கு இடையே தான் காற்றுக் குமிழி இருக்கும். மட்டம் பார்க்க வேண்டிய தளத்தின் மீது ரச மட்டத்தை நீள வாட்டத்தில் வைத்து காற்றுக்குமிழி எங்கே இருக்கிறது என்று பார்க்க வேண்டும். ஒரு பக்கம் மேடாக இருந்தால் குமிழி சிறிது அந்தப் பக்கமாக நகர்ந்திருக்கும். பிறகு ரசமட்டத்தை அகல வாட்டத்திலும் வைத்து மட்டத்தைக் கவனித்து அதற்கு ஏற்றவாறு தளத்தைத் தட்டிச் சரிப்படுத்த வேண்டும்.

நீர் மட்டக்கருவி : நிலத்தின் பரப்பு மட்டமாக இருக்கிறதா அல்லது மேடு பள்ளமாக இருந்தால் எவ்வளவு மேடாக இருக்கிறது, எவ்வளவு பள்ளமாக இருக்கிறது என்பதை அறிய இக்கருவி உதவும். இக் கருவியின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஒரு கண்ணாடிக் குழாய் இருக்கிறது. இவை நேர்க்குத்தாக இருக்கும். இவை இரண்டையும், கிடைமட்டமாக இருக்கும் ஒரு நீண்ட உலோகக் குழாய் இணைக்கிறது. குழாய்களில் சாயத் தண்ணீர் ஊற்றப்பட்டிருக்கும். இக்கருவியைச் சாய்த்து வைத்தாலும், ஓரக்குழாய்களில் இருக்கும் நீர் மட்டங்களைச் சேர்க்கும் நேர்க்கோடு கிடை மட்டமாகவே இருக்கும். இதை உபயோகிக்க மட்டம் அளக்கும் இரண்டு மட்டக்கோல்

களை வைத்துக் கொள்ள வேண்டும். ஓரிடத்தில் மட்டக்கோலை நிறுத்தி நீர் மட்டக் கருவியை மற்றோர் இடத்தில் நிறுத்தி மட்டக்கோலின்



படம் 55. நீர்மட்டக் கருவி.

மையம், கண்ணாடிக் குழாய்களில் உள்ள நீர் மட்டத்துக்கு வரும்படி பிடிப்பார்கள். பிறகு மட்டக் கோலின் எந்த அளவுக்கோடு நீர் மட்டங்களுக்கு நேராக இருக்கிறதென்பதைக் குறித்துக் கொள்ளுவார்கள். மட்டக்கோலை வேறோர் இடத்தில் நேர்க்குத்தாக வைத்து மறுபடியும் நீர் மட்டங்களும் மட்டக்கோலின் எந்தக் கோடும் ஒரே நேர்க் கோட்டில் இருக்கின்றனவா என்பதைப் பார்ப்பார்கள். மட்டக் கோலின் இந்த இரண்டு அளவு கோடுகளுக்கும் உள்ள வேறுபாடே, இரண்டு இடங்களின் உயரங்களின் வேறு பாட்டைக் குறிக்கும்.

ஒரு திரவம் தன் மட்டத்தைச் சரிப்படுத்திக் கொள்வதால் தான் தோட்டங்களில் சிறுகுழாய் களின் வழியாகத் தண்ணீரை மேலே உயர்த்தித் திவலைகளாகச் சிதறி விழும்படி செய்ய முடிகிறது. சில இடங்களில் பூமிப் பரப்பின் மீதே நீர் ஊற்றுக் கள் பொங்கி மேலே வருகின்றன. இம் மாதிரி ஊற்றுக்களுக்கு **ஆர்ட்டீசியன்** கிணறுகள் என்று பெயர்.

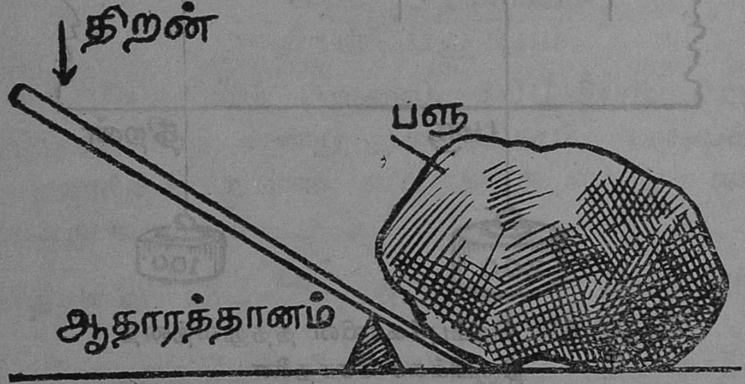
கேள்விகள்

1. ஒரு திரவம் தன் மேற்பரப்பைக் கிடை மட்ட மாகவே வைத்துக் கொள்ளும் என்பதைக் நிருபிக்க இரண்டு சோதனைகளை விவரி.
2. ரசமட்டக் கருவியின் பயன் என்ன? அதை உப யோகிப்பது எப்படி?
3. நீர் மட்டக் கருவியின் படம் வரைந்து அதை உப யோகிக்கும் விதத்தை விவரி.
4. சில இடங்களில் ஆர்ட்டீசியன் நீர் ஊற்றுக்களின் தோற்றத்திற்குக் காரணம் கூறு.

21. நெம்பு கோல்

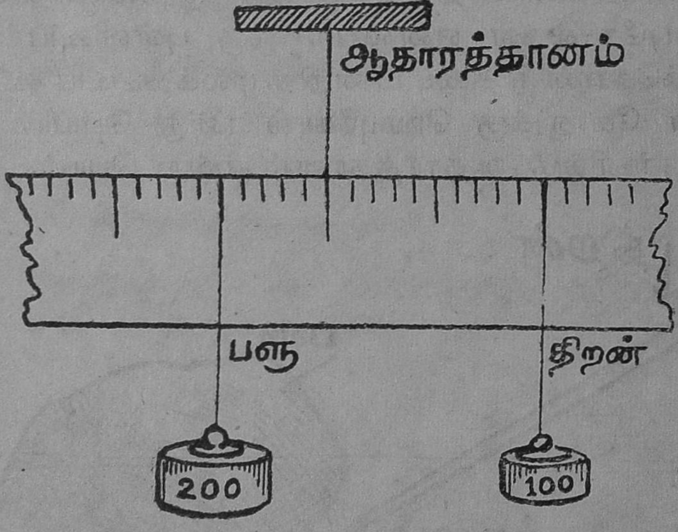
எல்லா வேலைகளையும் நாமே நம் கை கால்களை உபயோகித்துச் செய்ய முடியாது. ஒரு பெரிய உரலை நகர்த்த ஒரு கடப்பாரையை உபயோகிக்கிறோம். கிணற்றிலிருந்து தண்ணீரை எடுக்க ஒரு கப்பியை உபயோகிக்கிறோம். பாக்கு வெட்டியை உபயோகித்துப் பாக்கை வெட்டுகிறோம். இத்தகைய துணைக்கருவிகளுக்கு **இலகு எந்திரங்கள்** என்று பெயர்.

நெம்புகோல் : கடப்பாரை, கெட்டியான சட்டங்கள், வளையாத கோல்கள் முதலியவைகளை நெம்புகோல்கள் எனலாம். ஒரு புள்ளியை அச்சாகக்கொண்டு தடையின்றி சுழலக் கூடிய உறுதியான கோலுக்கு **நெம்புகோல்** என்று பெயர். இந்தப் புள்ளிக்கு ஆதாரத்தானம் என்று பெயர்.



படம் 56. கடப்பாரை முதல்வகை நெம்புகோலாகப் பயன்படுதல்

கடப்பாரையை எடுத்துக் கொள்ளுவோம். அதன் ஒரு முனையில் நகர்த்தப்பட வேண்டிய பொருள் இருக்கிறது. இதை எதிர்த்து நெம்பு கோல் வேலை செய்ய வேண்டும். ஆகையால் இந்த எதிர்ப்புக்குத் **தடை** அல்லது **பளு** என்று பெயர். ஆதாரத்தானத்திற்கும் பளு இருக்கும் புள்ளிக்கும் இடையிலுள்ள தூரத்திற்கு **பளுபுயம்** என்று பெயர். இப்போது நெம்புகோலை அதன் மற்றோர் நுனியில் அழுத்தினால் கல் நகரும். இந்த விசைக்குத் **தாக்கு விசை** அல்லது **திறன்** என்று பெயர். இந்தத் திறன் எந்தப் புள்ளியில் செலுத்தப்படுகிறதோ அந்தப் புள்ளிக்கும் ஆதாரத்தானத்திற்கும் இடையிலுள்ள தூரத்திற்குத் **திறன் புயம்** என்று பெயர்.



படம் 57. நெம்புகோலின் தத்துவத்தை நிரூபிக்கச் சோதனை

பரிசோதனை : ஒரு மீட்டர் அளவு கோலின் மையத்தில் ஒரு நூலைக்கட்டி அதை ஒரு தாங்கி

யிலிருந்து கிடையாயிருக்கும்படி தொங்கவிடு. இந்த மையப் புள்ளியே அதன் ஆதாரத்தானம். அளவு கோலின் ஒரு புறத்தில் மையத்திலிருந்து 20 சென்டி மிட்டர் தூரத்தில் 100 கிராம் எடைக் கல்லைக் கட்டித் தொங்கவிடு. அளவு கோல் ஒரு பக்கம் சாயும். அதைக் கிடை மட்டமாக இருத்த மற்றொரு புறத்தில் 200 கிராம் எடைக்கல்லை எங்கே கட்டித் தொங்க விடவேண்டும் என்று சோதனை செய்து பார். மையத்திலிருந்து 10 சென்டி மீட்டர் தூரத்தில் வைக்க வேண்டும். இம்மா திரியே எடைகளையும், புயங்களின் நீளங்களையும் மாற்றி மாற்றி, எப்போதும் அளவுகோல் கிடை மட்டமாகவே இருக்கும்படி 4 சோதனைகளைச் செய். அளவீடுகளை அட்டவணையில் குறி· இச் சோதனைகளிலிருந்து பளு × பளு புயம் = திறன் × திறன்புயம் என்று தெரிகிறது. இதுவே நெம்பு கோலின் தத்துவம் ஆகும்.

இதைப் பின் வருமாறு எழுதலாம்

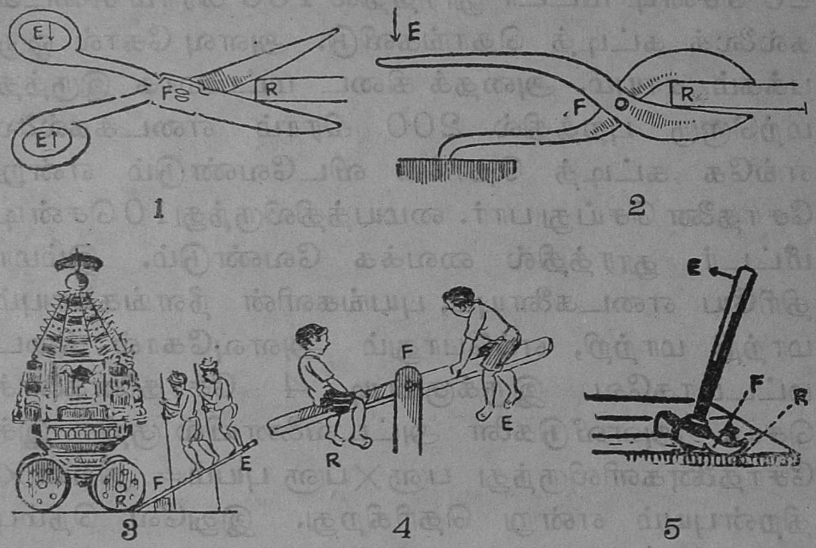
$$\frac{\text{பளு}}{\text{திறன்}} = \frac{\text{திறன் புயம்}}{\text{பளு புயம்}}$$

200 கிராம் பளுவை 100 கிராம் திறனால் எதிர்க்கலாம் என்று பார்த்தோம். பளுவுக்கும் திறனுக்கும் உள்ள விகிதத்தை எந்திர லாபம் என்று கூறலாம்.

$$\text{எந்திர லாபம்} = \frac{\text{பளு}}{\text{திறன்}} \text{ அல்லது } \frac{\text{திறன் புயம்}}{\text{பளு புயம்}}$$

மூவகை நெம்பு கோல்கள் : ஆதாரத்தானத்தின் இருப்பிடத்திற்கு ஏற்ப நெம்புகோல்களை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

முதல் வகை நெம்புகோலில் திறனுக்கும் பளுவுக்கும் இடையில் ஆதாரத்தானம் இருக்கும். சாதாரண தராசு, கத்தரிக்கோல், தேர் சக்கரத்தை



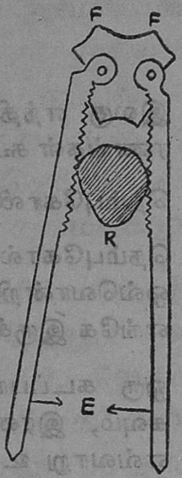
படம் 58.

E. திறன், R. பளு, F. ஆதாரத்தானம்
1. கத்தரிக்கோல் 2. தகரம் வெட்டும் கத்திரி
3. தேர்ச்சக்கரத்தை நகரச் செய்தல் 4. ஸீ. ஸா ஊஞ்சல்
5. ஆணி பிடுங்கும் சுத்தி.

நகரச் செய்யும் நீண்ட கோல், ஸீ-ஸா, ஆணி பிடுங்கும் சுத்தி முதலியவை முதல் வகை நெம்பு கோலைச் சேர்ந்தவை,

இரண்டாம் வகை நெம்பு கோலில் பளு, ஆதாரத்தானத்திற்கும் திறனுக்கும் இடையில் இருக்கும். ஆகையால் இதில் திறன் புயம் எப்போதும் பளு புயத்தைவிட நீளமாகவே இருக்கும். எந்திரலாபம் ஒன்றைவிட அதிகமாகவே இருக்கும். பாக்கு வெட்டி, படகு ஓட்ட உபயோ

கிக்கப்படும் துடுப்பு, போர்ட்டர்கள் தள்ளும் வண்டி முதலானவை இவ்வகை நெம்புகோலுக்கு உதாரணங்கள்.

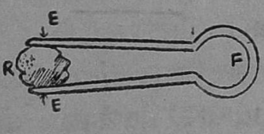


1 படம் 59. 2

1, படகு தள்ளுதல் 2, பாக்குவெட்டி

E. திறன், R. பளு, F. ஆதாரத்தானம்,

மூன்றும்வகை நெம்புகோலில் திறன் ஆதாரத்தானத்திற்கும் பளுவுக்கும் இடையில்



படம் 60. இடுக்கி.

E. திறன், R. பளு, F. ஆதாரத்தானம்,

இருக்கும். எனவே பளுபுயம் எப்போதும் திறன் புயத்தை விட அதிகமாகவே இருக்கும். எந்திர லாபம் ஒன்றை விடக் குறைவாகவே இருக்கும்.

எடைப் பெட்டியிலுள்ள இடுக்கி, நெருப்பு இடுக்கி, கால் மிதியுள்ள தையல் எந்திரம் முதலி யவை இவ்வகையைச் சேர்ந்தவை.

கேள்விகள்

1. இலகு எந்திரம் என்றால் என்ன ? இரண்டு உதா ரணங்கள் கூறி விடையை விளக்கு.
2. நெம்புகோலின் தத்துவம் என்ன ?
3. நெம்புகோல் எத்தனை வகைப்படும் ? அவைகளில் ஒவ்வொன்றிலும் ஆதாரத்தானம், பளு, திறன் எங்கே இருக்கின்றன ?
4. ஒரு கடப்பாரையை முதல் வகை நெம்புகோலா கவும், இரண்டாம் வகை நெம்பு கோலாகவும் எவ்வாறு உபயோகிக்கலாம் ?

22. எரிபொருள்கள்

விறகு–கரி-எண்ணெய்–நிலக்கரி-கல்கரி-பெட்ரோலியம்

மனித வாழ்க்கைக்கும் நாகரிக முன்னேற்றத்திற்கும் எரிபொருள்கள் மிக அவசியமானவை. நெருப்பில்லாவிடில் நீராவி எஞ்சின்களினுல் இயங்கும் ரயில் வண்டிகள், கப்பல் முதலியவற்றை நாம் இயக்க முடியாது; பல தொழிற்சாலைகளில் எந்திரங்கள் வேலை செய்யாமல் நின்றுவிடும்; உணவுப் பொருள்களைச் சமைக்கமுடியாது.

எரிக்க உதவும் பொருள்களில் சில திட நிலையிலும், சில திரவ நிலையிலும், மற்றும் சில வாயு நிலையிலும் உள்ளன. விறகு, கரி, நிலக்கரி முதலியவை திடப்பொருள்கள். விளக்கெண்ணெய், மண்ணெண்ணெய், பெட்ரோல் முதலியவை திரவப் பொருள்கள். நிலக்கரி வாயு, அசிட்டிலின் வாயு முதலியவை வாயுப்பொருள்கள்,

விறகு: எல்லா மரங்களும் எரியக் கூடியவையே. எனினும் தேக்கு, பலா, கருங்காலி போன்ற மரங்களை எரிபொருள்களாக உபயோகிப்பதில்லை. அவைகளைத் தச்சு வேலைக்குப் பயன்படுத்துகிறோம். விறகாகப் பயன்படும் மரங்கள் புகை அதிகமில்லாமல் எளிதில் தீப்பிடித்து எரியவேண்டும். புளி, சவுக்கு, வேம்பு முதலிய மரங்களை வெட்டி உலர்த்தி அடுப்பெரிக்க உபயோகிக்கலாம்.

மரக்கரி: மரக்கட்டைகளை அரை குறையாக காற்றுப் படாமல் எரித்தால் மரக்கரி கிடைக்கிறது. இது சீக்கிரத்தில் தீப்பிடித்துக் கொண்டு புகை

யின்றி எரியும். பூமியில் குழிகளை வெட்டி அவற்றில் மரக்கட்டைகளை அடுக்குவார்கள். பிறகு மண்ணைக் குழைத்து அடுக்குகளின் எல்லாப் பக்கங்களிலும் பூசுவார்கள். கீழ்ப் புறங்களில் சிறிய அளவு காற்றுப் புக துளைகள் இருக்கும்; பிறகு அடிப் புறத்தில் இருக்கும் கட்டைகளுக்குத் தீ மூட்டினல் மேலே அடுக்கப்பட்டிருக்கும் கட்டைகள் சிறிது சிறிதாக நிதானமாக எரியும். நாலா பக்கமும் மண் பூசப்பட்டிருப்பதால் காற்று அதிகமாக உள்ளே செல்லமுடிவதில்லை. கட்டைகள் அரை குறையாக எரிந்து கரியாக மாறுகின்றன.

எண்ணெய்கள்: வீடுகளில் விளக்கு எரிக்க ஆமணக்கு எண்ணெய், இலுப்பெண்ணெய் முதலியவை பயன்படுகின்றன. தேங்காய் எண்ணெயும் பயன்படுகிறது. இவைகள் தாவர எண்ணெய்கள். மண்ணெண்ணெயிலிருந்து முற்றும் வேறு பட்டவை.

நிலக்கரி: இது பூமியிலிருந்து வெட்டி எடுக்கப்படுகிறது. நம் நாட்டில் வங்காளத்தில் **ராணி கஞ்ச்** என்னுமிடத்திலும், ஹைதராபாத்திலுள்ள **சிங்கரேணி** என்னும் இடத்திலும் நிலக்கரி கிடைக்கிறது. தமிழ் நாட்டில் லிக்னைட்டு என்னும் பழுப்பு நிலக்கரி தென்ஆற்காடு மாவட்டத்தில் **நெய்வேலியில்** கிடைக்கிறது.

நிலக்கரி மூவகைப்படும்—மிருதுவான நிலக்கரி, கடினமான நிலக்கரி, பழுப்பு நிலக்கரி.

மிருதுவான நிலக்கரி சுலபமாகத் தீப் பிடிக்கும்; அதிக சுவாலையுடன் எரியும்; ஆனல் புகை

யும். கடினமான நிலக்கரி சுலபமாகத் தீப் பிடிக் காது. ஆனால் அதிக வெப்பத்தைத் தரும்; புகை யாது. இதை அனல் மிகு கரி என்றும் கூறலாம். இதையே நீராவி எஞ்சின்களில் உபயோகிப்பார் கள்.

கல்கரி: நிலக்கரியைக் காற்று படாமல் எரித் தால், அதாவது சிதைத்தால், அதனின்று நிலக்கரி வாயு, தார், அமோனியா வாயு, கல்கரி, முதலிய பொருள்கள் கிடைக்கின்றன. கல்கரி வாலையின் அடியில் தங்கிவிடும். கல்கரி ஒரு நல்ல எரி பொருள். நல்ல வெப்பத்துடன் புகையின்றி எரியும். உலோக தாதுப்பொருள்களினின்று உலோகத்தை உருக்கி பிரித்தெடுக்க இது மிகவும் பயன்படுகிறது. இப்போது நெய்வேலி பழுப்பு நிலக்கரியிலிருந்து (LECO) லேகோ என்னும் ஒரு விதமான கரி தயாரிக்கப்பட்டிருக்கிறது. அது சாதாரண மரக்கரியைப் போல் அடுப்பெரிக்கப் பயன்படுகிறது.

பெட்ரோலியம்: இது மிகவும் சிறந்த எரி பொருள். ஒரு நாட்டின் தொழில் முன்னேற்றத் திற்கு மிகவும் இன்றியமையாத பொருள் பெட் ரோலியம். இதுவும் பூமியிருந்து கிடைக்கிறது. பர்மா, பர்சியா, அமெரிக்கா, ரஷ்யா முதலிய நாடுகளில்பெட்ரோலியம் எண்ணெய்க் கிணறுகள் இருக்கின்றன. இந்தியாவில் அஸ்ஸாம், குஜராத், பஞ்சாப் இராச்சியங்களிலும் பொட்ரோலியம் கிணறுகள் இருக்கின்றன. இவைகளில்சிலபூமியின் மேல்மட்டத்திலேயே இருக்கும். சில இடங்களில்

ஒரு நீண்ட குழாயைப் பூமிக்குள் இறக்கி, பம்புகள் மூலம் எண்ணெய் மேலே கொண்டுவரப்படுகிறது. அதைப் பெரிய டாங்குகளில் (Tanks) அல்லது தேக்கிகளில் (Reservoirs) சேமித்து வைப்பார்கள். பெட்ரோலியம் பூமியிலிருந்து எடுக்கப்படுவதால் அதற்குத் தாது எண்ணெய் (Mineral oil) என்று பெயர்,

பெட்ரோலியத்தைச் சுத்தப்படுத்தாமல் அப்படியே தொழிற்சாலைகளில் எரி பொருளாக உபயோகிக்கலாம். இப்படிப் பயன்படும்போது அதற்குக் குரூட் (Crude) ஆயில் என்று பெயர்.

பெட்ரோலியத்தை வாலேயிலிட்டு படிப்படியாகக் காய்ச்சினுல் பல்வேறு வெப்ப நிலேகளில் பல பொருள்கள் ஆவியாக்கப்பட்டு வடிக்கப்படுகின்றன. அவைகளில் முக்கியமானவை பெட்ரோல், கிரோசின். பெட்ரோலின் உபயோகங்கள் பல. ஆகாய விமானங்கள், மோட்டார் வண்டிகள் முதலியவற்றிலும் அது எரி பொருளாகப் பயன்படுகிறது. துணிகளே (dry wash) சுத்தம் செய்யவும் பயன்படுகிறது. விளக்குகளிலும் ஸ்டவ்வு (stove) போன்ற அடுப்புகளிலும் கிரோசின் எரிக்கப்படுகிறது. வாலேயில் அடியில் மிஞ்சியிருக்கும் பொருளிலிருந்து வாசிலேன், (Vaseline) உயவு எண்ணெய்கள், (Lubricating oils) பாரபின் மெழுகு முதலியன கிடைக்கின்றன.

கேள்விகள்

1- எரி பொருள்கள் சிலவற்றைக் கூறு. அவைகளில் சிறப்பானவை எவை?

2. மரக்கரி எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது? அது விறகை விட எவ்வாறு சிறந்தது?

3. நிலக்கரி எத்தனை வகைப்படும்? அவை யாவை? எஞ்சின்களில் எவ்வகைக் கரி எரிக்கப்படுகின்றது? ஏன்?

4. கல்கரி என்றால் என்ன? அதன் ஒரு உபயோகத்தைக் கூறு.

5. பெட்ரோலியம் எவ்வாறு கிடைக்கிறது? அது நம் நாட்டில் எவ்விடங்களில் கிடைக்கிறது?

6. பெட்ரோலியத்தினின்று கிடைக்கும் சில பொருள்களைக் கூறு.

7. குரூட் ஆயில் என்றால் என்ன? அதன் ஒரு உபயோகத்தைக் கூறு.

23. பிராணிகளிடமிருந்து கிடைக்கும் பொருள்கள்

பாலும், பால் பொருள்களும் — உரோமம் — தோல் — கொம்பு — குளம்பு — தசை நாண்கள்

பாலும் பால் பொருள்களும்: பல உணவுப் பொருள்கள் பாலிலிருந்து கிடைக்கின்றன. அவைகளில் தயிர், மோர், வெண்ணெய், நெய் முக்கியமானவை. பால் ஒரு மிகவும் நேர்த்தியான சிறந்த உணவுப் பொருள். எருமைப்பாலைக் காட்டிலும் பசுவின் பால் சிறந்தது. பாலை ஒரு சரிவிகித உணவென்றே கூறலாம். அதில் புரோட்டீனும், கார்போ ஹைடிரேட்டும், உப்புக்களும், கொழுப்பும், வைட்டமின்களும் இருக்கின்றன. குழந்தைகளின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான பகுதிப் பொருள்கள் எல்லாம் பாலில் இருக்கின்றன. ஆனால் உழைப்பாளிகளுக்குப் பால் மட்டும் பற்றுது. வேண்டிய சக்தியையும், வெப்பத்தையும் கொடுக்கக் கூடிய அளவிற்கு அதில் கார்போ ஹைடிரேட்டு இல்லை. உணவுப் பொருள்களோடு அதையும் சேர்த்து உட்கொண்டால் உடல் மிகச் சிறந்த நிலையிலிருக்கும்.

எருமைப் பாலில் கொழுப்பின் அளவு அதிகமாகையால் அதைச் செரித்துக் கொள்வது கடினம். எனவே அது குழந்தைகளுக்கு ஏற்றதல்ல.

வயதானவர்களுக்குப் பால் ஒரு முழு உணவாகவே அமையலாம்.

பாலைக் காய்ச்சி, சிறிது குளிரவைத்து அதில் சிறிதளவு மோரை ஊற்றினுல், சுமார் எட்டுமணி நேரத்தில் பால் தயிராக மாறுகிறது. பாலிலுள்ள சத்துக்கள் அனைத்தும் தயிரில் உண்டு. தயிரைக் கடைந்து வெண்ணெய் எடுக்கலாம். தயிரைக் கடையும்போது, அதிலுள்ள கொழுப்புத் திவலை கள் ஒன்று சேர்ந்து திடப்பொருளாக மேலே மிதக் கின்றன. வெண்ணெயில் கொழுப்பு மிக அதிகம்.

வெண்ணெய் எடுக்கப்பட்ட நீர்த்த தயிரே பெரும்பாலும் மோர் எனப்படும். பாலைப் புளிக்கச் செய்து அதைத் தயிராக்குவது ஒரு வகை பாக்டி-ரியா. பாக்டிரியாக்கள் கண்ணுக்குத் தெரியாத நுட்பமான ஒருவகைப் பிராணிகள். அவற்றில் சில நமக்கு நன்மை செய்யும்; சில தீமை செய்யும். தயிரிலும், மோரிலும் இருக்கும் பாக்டிரியாக்கள் நன்மை செய்பவை. எனவே தினசரி உணவில் மோர் அல்லது தயிர் சேர்ந்திருக்க வேண்டும். பாலடைக்கட்டி (Cheese) என்பது பாலிலிருந்து எடுக்கப்படுகிறது. பாலில் எலுமிச்சம் பழச்சாறு சேர்க்கப்படுகிறது. பால் திரிகிறது. பிறகு அதி லிருக்கும் கட்டியான பொருளைப் பிரித்தெடுத்து பாலாடைக் கட்டி செய்யப்படுகிறது. இது பல நாள் கெடாமல் இருக்கும். இதில் இறைச்சியில் இருப்பதைவிட அதிகமான அளவு புரோட்டீனும் கொழுப்பும் இருக்கின்றன.

வெண்ணெயும், நெய்யும் கொழுப்பு மிகவும் அதிகமுள்ள உணவுப் பொருள்கள். நெய் தனிக் கொழுப்புப் பொருள்.

பிராணிகள் உயிருடனிருக்கும்போதும் நமக்குப் பயன்படுகின்றன ; இறந்தும் அவைகள் நமக்குப் பயன்படுகின்றன. "யானை இருந்தும் ஆயிரம் பொன், இறந்தும் ஆயிரம் பொ ன்," என்பது மிகவும் உண்மையான முதுமொழி. இவ்வார்த்தை பல பிராணிகளுக்கும் ஒக்கும்.

ஆடு, பசு, எருமை இவற்றின் பால் நமக்கு மிகச் சிறந்த உணவென்றும், அதனின்று நெய், வெண்ணெய் முதலிய சத்து நிறைந்த பொருள்களைப் பெறலாம் என்றும் விரிவாக முன்னொரு பாடத்தில் படித்தீர்கள். இப்பாடத்தில் பிராணிகளின் உரோமம், தோல், கொம்பு முதலியவைகள் நமக்கு எவ்வாறு பயன்படுகின்றன என்பதைப் பற்றி அறிந்துகொள்ளலாம்.

உரோமம் (Wool): செம்மறி ஆட்டின் உடலிலிருந்து கிடைக்கும் உரோமத்திலிருந்து ஆடைகளை நெய்யலாம். போர்வைகளைத் தயாரிக்கலாம். இவ்வித ஆடைகள் அரிதில் வெப்பக் கடத்திகள். குளிர் நாடுகளில் வாழும் மக்கள் இக்கம்பளி ஆடைகளை அதிகமாக உபயோகப்படுத்துவார்கள்.

செம்மறி ஆட்டின்மீது வளரும் உரோமத்தை அப்படியே கழுவிச் சுத்தப்படுத்தி, பிறகு அதைக் கத்தரித்து எடுத்து வெப்பக்காற்றில் உலரவைத்துப் பிரித்தெடுப்பார்கள். பின்னர் அதைப் பதப்படுத்தி நெசவுச்சாலைகளுக்கு அனுப்புவார்கள். ஆஸ்டிரேலியா, தென் ஆப்பிரிக்கா முதலிய நாடுகளிலிருக்கும் ஆடுகளின் உரோமம் சிறந்ததாகக் கருதப்படுகிறது.

தோல்: பிராணிகளிடமிருந்து கிடைக்கும் மற்ருெரு மிக முக்கியமான பொருள் தோல். ஆடு, மாடு, எருமை முதலியவற்றின் தோல் அவற்றின் உடல்களிலிருந்து உரிக்கப்பட்டு, பதனிடப்படுகின்றது. தோலின் உபயோகங்கள் பல. பைகள், பாதரட்சைகள், பெல்ட்டுகள் முதலியவற்றைச் செய்யலாம். பாலைவனங்களில் பிரயாணம் செய்வோர் பெரிய தோல்பைகளில் நீரை நிரப்பிக்கொண்டு போவர். பார்ச்சுமென்ட் (Parchment) எனப்படும் தோலின்மீது நீடித்து அழியாமல், கெடாமல் இருக்கவேண்டிய தஸ்தாவேஜுகளையும், பத்திரங்களையும் எழுதிவைப்பார்கள். பார்ச்சுமென்ட் ஆட்டின் மெல்லிய தோலிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. கன்றுக்குட்டியின் தோலைப் பதனிட்டு புத்தகங்களைப் பயிண்டு செய்ய உபயோகிக்கலாம்.

'ஷமாய்' (Chamois leather) தோல் என்பதும் ஒருவகை ஆட்டின் தோல்தான்; மிகவும் மிருதுவாயிருக்கும். இதை **நாய்த்தோல்** என்றும் கூறுவார்கள். வயிரக்கற்களையும், நகைகளையும் துடைத்துச் சுத்தப்படுத்த இதை உபயோகிப்பார்கள்.

கொம்புகளும், குளம்புகளும்: ஆடு, மாடு, மான் முதலியவற்றின் கொம்புகளிலிருந்து சீப்புகள், கத்திப்பிடிகள், குடைக்காம்புகள், பித்தான்கள் முதலியவைகளைச் செய்யலாம். பழைய காலத்தில் கொம்புகளிலிருந்து கோப்பைகளையும், மைக்கூடுகளையும் செய்வார்கள். இந்தியாவிலிருந்து ஆயி

ரக்கணக்கான டன் கொம்புகள் வெளிநாடுகளுக்கு ஏற்றுமதி செய்யப்படுகின்றன.

சில பிராணிகளின் குளம்புகளிலிருந்து ஒரு விதமான வஜ்ரம் தயாரிக்கப்படுகிறது. மரப் பலகைகளை இணைக்க இது பயன்படும்.

எலும்புகள்: பிராணிகளின் எலும்பு நிலங்களுக்கு ஒரு நல்ல உரமாகும். காற்றுப்படாமல் எலும்புகளை எரித்தால் கரித்தூள் கிடைக்கும். பழுப்புச் சர்க்கரையை வெண்மையாக்க இதை வடிகட்டியாகப் பயன்படுத்துகிறார்கள். எலும்புகளிலிருந்து சீப்புகளும் செய்யலாம். முன் காலத்தில் எலும்புகளிலிருந்து ஊசிகளும், ஈட்டிபோன்ற ஆயுதங்களும் செய்து வந்தார்கள்.

தசை நாண்கள், பந்தகங்கள்: பிராணிகளின் மூட்டுகளில் காணப்படும் நார்போன்ற பந்தகங்களும், எலும்புகளையும் தசைகளையும் இணைக்கும் தசை நாண்களும் நமக்குப் பல விதங்களில் பயன் படுகின்றன.

மிருதங்கம், மத்தளம் போன்ற இசைக்கருவிகளில் தோலை வலித்துக் கட்ட இவைகள் பயன் படும்; இவைகள் உறுதியானவை; மீள்சக்தி பெற்றவை. ஆடு, குதிரை, கழுதை முதலியவற்றின் சிறுகுடல்களினின்று நீண்ட நார் போன்ற ஒரு பொருளைப் பிரித்தெடுத்துப் பிடில்களுக்குத் தந்திக் கம்பிகளாகவும், வில்களுக்கு நாண்களாகவும் உபயோகிக்கலாம். டென்னிஸ், பாட்மின்டன் பேட்டுகள் (bats) பின்னவும் இதை உபயோகிக்கிறார்கள். அடிபட்டுக் கிழிந்த தோல்

களைக் கூட்டி, தையல் போடுவதற்கும் இதை வைத்தியர்கள் பயன்படுத்துகிறார்கள்.

கேள்விகள்

1. செம்மறி ஆட்டின் உரோமம் நமக்கு எவ்வாறு பயன்படுகிறது?

2. 'பார்ச்சுமென்ட்' என்றால் என்ன? அதன் உபயோகம் என்ன?

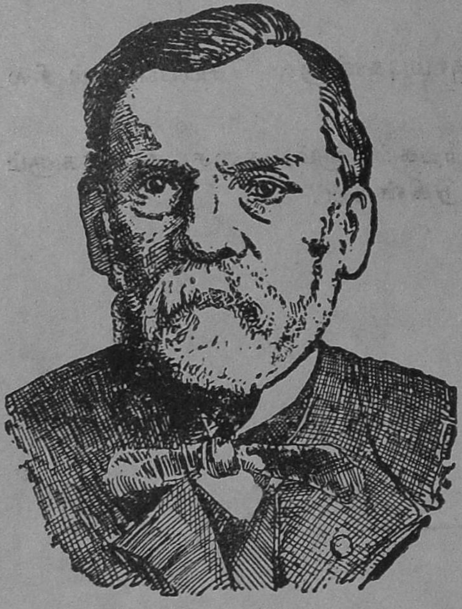
3. பிராணிகளின் கொம்புகளினால் செய்யப்படும் சில பொருள்களைக் கூறு.

4. பிராணிகளின் பந்தகங்களும், தசை நாண்களும் எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகின்றன?

---

24. லூயி பாஸ்டியர்

பிரான்சு நாட்டிலுள்ள டோல் என்ற கிராமத்தில் கி. பி. 1822ஆம் ஆண்டில் லூயி பாஸ்டியர் தோன்றினர். அவரது தந்தை நெப்போலியனுடைய படையில் ஒரு போர் வீரராகப் பணியாற்றி வந்தார். லூயி பாஸ்டியர் சிறு வயதிலிருந்து இரசாயன ஆராய்ச்சியில் மிக ஆர்வம் கொண்டவர்.



படம் 61. லூயி பாஸ்டியர்

பாஸ்டியர் தமது இருப்பத்தாறும் வயதில் ஸ்ட்ராஸ்பர்க் பல்கலைக் கழகத்தில் இரசாயனப் பேராசிரியரானர்.

இவரது திருமணம் கி. பி. 1849ஆம் ஆண்டில் நடைபெற்றது. இவர் மனைவி இவருடைய ஆராய்ச்சிகளில் ஈடுபட்டு அவரைப் பெரிதும் ஊக்கி வந்தாள்.

இவரது சோதனைகளும் இரசாயன ஆராய்ச்சிகளும் எண்ணிறந்தன. காற்றுப்படாத சாராயம் கெடுவதில்லை என்றும், காற்றுப்பட்ட சாராயம் கெட்டுவிடுகிறது என்றும் இவர்தான் முதன் முதலில் கண்டு பிடித்தது. எனவே காற்றுப் புகாமல் உணவுப் பொருள்களை வைத்துக்கொண்டாலும், அவை புளிக்கமாட்டா என்ற உண்மையை பாஸ்டியர் மக்களுக்கு எடுத்துக் கூறினர்.

கால் நடைகளுக்கு ஏற்படும் ஒரு கொடிய நோயை ஆராய்ந்து, அந்த நோய் ஒரு வகைக் கிருமியால் உண்டாவதை அறிந்தார். அந்தக் கிருமியே காற்றின் வாயிலாக மனிதர்களை அடைந்து, அந்த நோயைத் தோற்றுவிக்கிறது என்றும் அறிந்தார். அந்நோயைக் குணப்படுத்து வதற்குப் பல ஆராய்ச்சிகள் செய்தார். அதன் பயனாக, அவர் அந்நோய்களுக்கு ஏற்ற சிகிச்சை முறைகளையும் கண்டு பிடித்தார்.

கி. பி. 1880ஆம் ஆண்டில் வெறிநாய்க்கடி யால் ஏற்படும் கொடிய நோய் அவரது கவனத் தைக் கவர்ந்தது. நாய்க்கடியால் மனிதர்கள் வெறி யடைந்து, அளவிலாத் துன்பம் அடைவர். நோய் முற்றினால் பெருந்தாகம் ஏற்படும். ஆனால் நீர் அருந்த அஞ்சுவார்கள். நாவரட்சியாலும், களைப் பாலும் விரைவில் இறந்து போவார்கள். இந் நோய்க்குச் சிகிச்சை செய்வது பற்றி ஆராய்ச்சி களைப் பாஸ்டியர் ஆராயத் தொடங்கினார். பல வெறிநாய்களைக் கட்டிவைத்து அவைகளின் மீது பல சோதனைகளைச் செய்தார். ஒருசமயம் ஒரு வெறிநாயின் வாயில் ஒரு குழாயை வைத்துத் தம் வாயினால் உறிஞ்சி அதன் உமிழ் நீரை எடுத்தார். இவ்விதம் பல ஆராய்ச்சிகளைச் செய்து அந்நோயைக் குணப்படுத்தும் முறைகளைக் கண்டு பிடித்தார்.

கி. பி. 1888 ஆம் ஆண்டு அவருடைய பெயரால்ஒரு சிகிச்சைச் சாலை அமைக்கப்பட்டது. நமது நாட்டிலும் குன்னூரில் ஒரு பாஸ்டியர் சிகிச்சைச்சாலை இருக்கிறது. இவர் கி. பி. 1895 இல் தமது எழுபத்து மூன்றும் வயதில் மறைந்தார்.

கேள்விகள்

1. பாஸ்டியர் எங்கு பிறந்தார் ?
2. பாஸ்டியர் கண்டு பிடித்த ஆராய்ச்சிகளை விவரி.

25. எட்வர்ட் ஜென்னர்

இவர் ஒரு ஆங்கிலேயர். இவர் கி. பி. 1749 ஆம் ஆண்டில் பிறந்தார். இவருடைய தந்தை ஒரு பாதிரியார். இவர் 21 ஆண்டுகள் பல பரிசோதனைகள் செய்து, அம்மையைத் தடுக்கும், அம்மைகுத்திக்கொள்ளும் முறையைக் கண்டுபிடித்தார். ஜான்ஹண்டர் என்ற ஒரு பிரபல வைத்தியரிடம் இவர் பயிற்சி பெற்று வந்தார்.

படம். 62
எட்வர்ட் ஜென்னர்.

ஒருநாள் இவர் ஒரு மருந்துக் கடையில் இருக்கும் சமயம், ஒரு கிராமப்பெண் அவரிடம் வந்தாள். அவரிடம் அவள் பெரியம்மையைப் பற்றிப் பேசினுள். அவள் தனக்கு ஏற்கனவே ஒரு முறை அம்மைபோட்டியதாயும், அச்சமயம், பசுவின் அம்மைப் பாலைத் தான் உபயோகித்ததையும், அதன் பின் அவள் அம்மை நோயிலிருந்து குணமடைந்ததையும் தெரிவித்தாள்.

இதைக் கேட்ட, ஜென்னர், அதன் உண்மையை அறிய கோமாரிவந்த பசுவின் அம்மைப் பாலைக்கொண்டு பலவித பரிசோதனைகளைச் செய்து பிறகு அதன் உண்மையை அறிந்தார்.

அதாவது அம்மை நோய்கண்ட பசுவின் கன்றுக்குட்டியிலிருந்து அம்மைப் பாலெடுத்து அதை அம்மை நோயுள்ளவர்களுக்கு உபயோகித்தால், அந்நோய்

குணமடையும் என்ற உண்மையை வெளியிட்டார். முதலில் அப் பரிசோதனை முறையைத் தன் மகன் மீது செய்து, அவன் குணமடைந்ததை நிரூபித்துக் காண்பித்தார்.

முதலில் மக்கள் அம்முறையை ஏற்றுக் கொள்ள மறுத்தனர். காலப்போக்கில், அதன் உண்மையை மக்கள் அறிந்து அதன் பின் அம் முறையைக் கையாள முற்பட்டனர். இவ்வாறு **அம்மை குத்துதல்** என்பதை **வாக்ஸினேஷன்** என்றும் கூறுவர்.

இம்முறை உலகமெங்கும் பரவி, இப்பொழுது எங்கும் வாக்ஸினேஷன் கட்டாயப்படுத்தப்படு கிறது.

எட்வர்ட் ஜென்னரின் பெருஞ்சேவையை ஆங்கிலப் பார்லிமெண்டார் கொண்டாடி, அவருக்கு **30,000** பவுன்கள் அன்பளிப்பாகக் கொடுத்தார்கள். இவர் தன்னுடைய எழுபத்து மூன்றும் வயதில், கி. பி. 1823 ஆம் ஆண்டு மரணமடைந்தார்.

கேள்விகள்

1. எட்வர்ட் ஜென்னர் அம்மை நோயைத் தடுக்கக் கண்டு பிடித்த முறையை விவரி?

2. வாக்ஸினேஷன் என்றால் என்ன?

பிற்சேர்க்கை

கலைச்சொற்கள்

அச்சு - Axle
அடினொயிடுகள் - Adenoids
அல்னு - Ulna
அலோகம் - Non-metal
அரிதில் கடத்தி - Bad conductor
அழுத்தம் - Pressure
ஆக்ஸிஜன் - Oxygen
ஆதாரம் - Base, Stand
இதயம் - Heart
இயக்கு தசை - Voluntary muscle
இயங்கு தசை - Involuntary muscle
இருதலைத் தசை - Biceps
இரைப்பை நீர் – Gastric Juice
இலைத்துளைகள் – Stomata
உட்கிரகித்தல் – Absorption
உட்சுவாசித்தல் – Inspiration
உதரவிதானம் – Diaphragm
உணர்ச்சி நரம்பு – Sensory Nerve
உணவுப் பாதை – Alimentary canal
உராய்வு – Friction
வெப்ப நிலை – Temperature
வெப்பமானி – Thermometer
எஃகு – Steel
எரிதல் – Burning
ஒலி – sound
ஒளி – Light
ஒளி நாட்டம் - Heliotropism
ஓசை – Noise
கல்கரி – Coke
கப்பி – Pulley
கலப்பு உணவு – Mixed diet

கழிவு உறுப்பு – Excretory organ
கார்போஹைடிரேட்டு – Carbohydrate
காரை எலும்பு – Collar bone
காற்று நுண்ணறைகள் – Air cells
கிடை - Horizontal
கீல்மூட்டு – Hinge joint
குரல் வளை - Larynx
குரல்வளை மூடி – Epiglottis
கூட்டுப் பொருள் – Compounds
கொழுப்பு – Fat
சரிவிகித உணவு – Balanced diet
சுரப்பி – Gland
செவுள் - Gill
சொறி - Itch
சுவாசித்தல் – Breathing
தகனம் - Combustion
தசை – Muscle
தண்டு வடம் – Spinal cord
தந்துகிகள் - Capillaries
தன்மயமாக்குதல் – Assimilation
தலைப் பிரட்டை - Tadpole
தாது உப்பு – Mineral Salt
தாதுப் பொருள் – Mineral
திசு - Tissue
தேனிரும்பு - Wrought Iron
தோல் – Skin
தோள்பட்டை எலும்பு - Scapula
நரம்பு – Nerve
நழுவு வால்வு - Slide Valve
நிலக்கரி வாயு - Coal gas
நீராவி என்ஜின் - Steam Engine
நீற்றிய சுண்ணும்பு - Slaked lime
நீர்மட்டம் - Water-level
நுரையீரல் - Lung
படை – Ring-worm

பந்துக் கிண்ணமூட்டு - Ball and socket joint
பாரம், பளு - Weight, Resistance
பாக்டிரியா - Bacteria
பிடர் எலும்பு - Atlas
பிடர் அச்சு - Axis
பித்தளை - Brass
பிரதிபலித்தல் - Reflection
பிஸ்டன் - Piston
புரோட்டீன் - Protein
புவிஈர்ப்பு - Gravity
புவிஈர்ப்புத்தானம் - Centre of Gravity
பெப்டோன்கள் - Peptons
பெப்ஸின் - Pepsin
பெருக்கம் - Expansion
பெருமூளை - Cerebrum
மகாதமனி - Aorta
மந்த வாயு - Inert gas
மலக்குடல் - Rectum
மார்பெலும்பு - Sternum
மின்னோட்டம் - Electric current
முகுளம் - Medulla
முதுகுத்தண்டு, முதுகெலும்பு – Vertibral column
முத்தலைத்தசை - Triceps
முளைக்கரு - Embryo
முளைக்குருத்து - Plumule
முளைமூட்டு - Pivot joint
முளைவேர் - Radicle
மூச்சுக்குழல் - Wind pipe
மூட்டு - Joint
மூலகம் - Element
மூளை – Brain
மேல் தோல் – Epidermis
ரசமட்டம் – Spirit-level
ரேடியஸ் (எலும்பு) - Radius (bone)

வடிகட்டுதல் – Filteration
வடிகுழாய் – Siphon
வார்ப்பு இரும்பு – Cast iron
விதை இலைகள் – Cotyledons
விதைத்துளை – Micropyle
விதையுறை – Seed coat
விலா எலும்பு – Rib
வெட்டுக்கிளி – Grasshopper
வெண்கலம் – Bronze
வெற்றிடம் – Vacuum
வேர்த்தூவிகள் – Root-hairs
வேர்வை சுரப்பிகள் – Sweat glands
வைட்டமின் – Vitamin
ஜீரணம் – DIgestion
செல் - Cell